

MODERNIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN EN LA MINA SAN LUIS

LUISA FERNANDA MADRID CABALLERO
ALONSO ARAQUE CUEVAS
DIEGO ALEJANDRO SÁENZ

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.
2015

MODERNIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN EN LA MINA SAN LUIS

LUISA FERNANDA MADRID CABALLERO
ALONSO ARAQUE CUEVAS
DIEGO ALEJANDRO SÁENZ

Proyecto de Grado para Optar al Título de
Especialista en Gerencia de Proyectos

Director
ÉDGAR VELASCO.
INGENIERO MECÁNICO - PMP

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C.
2015

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C., _____

Dedicamos este proyecto a Dios, por permitirnos alcanzar nuestros logros, a nuestras familias quienes con su apoyo nos impulsan cada día a seguir adelante, por su comprensión, consejos sabios y oportunos.

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo agradecemos a Dios por darnos la oportunidad de llegar hasta aquí con su bendición y alcanzar una gran meta en nuestras vidas profesionales; a nuestro Director de proyecto por llevarnos por el camino de la sabiduría y brindarnos sus conocimientos y experiencia, apoyando nuestra formación profesional con un espíritu ético.

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	24
INTRODUCCIÓN	25
OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO.....	26
FORMULACIÓN.....	27
1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	27
1.2 DESCRIPCIÓN FUENTE DE PROBLEMA O NECESIDAD	28
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	30
1.3.1 Árbol de Problemas	30
1.3.2 Árbol de Objetivos.....	31
1.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.	31
1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	32
1.5.1 Objetivo General	32
1.5.2 Objetivos Específicos.....	32
1.6 MARCO METODOLÓGICO PARA REALIZAR EL TRABAJO DE GRADO.....	33
1.6.1 Fuentes de información.....	33
1.6.2 Tipos y métodos de investigación.	34
1.6.3 Herramientas	34
1.6.4 Supuestos y Restricciones.....	35
1.7 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO. (EDT).....	35
2. ESTUDIOS Y EVALUACIONES.....	37

2.1. ESTUDIO TÉCNICO.....	37
2.1.1 Contexto de la Organización.....	37
2.1.2 Mapa de procesos	38
2.1.3 Estado del arte.....	39
2.1.4 Aplicación del estado del arte - Diseño conceptual de la solución.....	43
2.2 ESTUDIO DE MERCADEO.	45
2.3. ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD.	46
2.3.1 Sostenibilidad Legal y Social	46
2.3.2 Sostenibilidad Ambiental.....	47
2.3.3 Análisis del ciclo de vida del producto	47
2.3.4 Definición y cálculo de eco-indicadores	48
2.3.5 Riesgos.....	50
2.4.1 Estructura de desglose de trabajo	57
2.4.3 Estructura de desglose de costos – CBS.....	59
2.4.4 Presupuesto.....	59
2.4.5 Flujo de caja.....	60
2.4.6 Evaluación Financiera.....	61
2.4.7 Análisis de sensibilidad.....	62
3. PLANEACIÓN DEL PROYECTO.....	63
3.1 ALCANCE – WBS – LÍNEA BASE	63
3.2 PROGRAMACIÓN	63
3.2.1 Red	63
3.2.2. Cronograma con tiempo medio.....	65

3.2.3 Línea base de programación tiempo – alcance	66
3.2.4 Presupuesto - Línea Base.....	66
3.2.5 Indicadores Financieros.	67
3.2.6 Organización.....	69
3.2.7 Planes de gestión del proyecto	69
BIBLIOGRAFÍA	71
ANEXOS	72

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Reservas carboníferas de Colombia.	28
Tabla 2. Ponderación alternativas de solución.....	32
Tabla 3. Actividades para la explotación con tajo mecanizado.....	45
Tabla 4: Recursos naturales afectados.....	48
Tabla 5. Eco-indicadores.	49
Tabla 6. Cálculo de eco-indicadores.....	49
Tabla 7. Cálculo huella de carbono.....	50
Tabla 8. Análisis de involucrados.....	52
Tabla 9. Matriz de influencia VS poder	53
Tabla 10. Clasificación Niveles de riesgo.....	54
Tabla 11: Probabilidad de ocurrencia del riesgo.	54
Tabla 12. Prioridad del riesgo.	54
Tabla 13. Matriz de riesgos.....	55
Tabla 14. Amortizaciones del crédito. Cifras en COP (Pesos colombianos).....	61
Tabla 15. Costo del capital. Cifras en COP (Pesos colombianos).....	62
Tabla 16. Relación beneficio / costo. Cifras en COP (Pesos colombianos).....	62
Tabla 17: Matriz de adquisiciones del proyecto	85
Tabla 18. Matriz Línea base de calidad del proyecto.	87
Tabla 19: Matriz de actividades de calidad	88
Tabla 20: Roles para la gestión de calidad	89
Tabla 21: Matriz de comunicaciones del proyecto.....	92
Tabla 22: Roles de la gestión de cambios	96

Tabla 23: Roles del recurso humano	97
Tabla 24: Metodología para la gestión de riesgos.....	101
Tabla 25. Roles para la gestión de riesgos	102
Tabla 26: Definiciones de probabilidad de riesgo.....	103
Tabla 27: Definiciones de impacto por objetivo.....	104
Tabla 28: Diagrama de flujos y salidas.	105
Tabla 29: Matriz de evaluación de impactos	106
Tabla 30. Cálculo de eco-indicadores	107
Tabla 31. Cálculo de huella de carbono.....	108

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de Problemas.	30
Figura 2. Árbol de Objetivos.	31
Figura 4. Mapa de procesos.	38
Figura 5. Proceso actual de extracción minera	39
Figura 6. Pozo Vertical.....	41
Figura 7. Máquina Rozadora.....	42
Figura 8. Funcionamiento de extracción minera.....	43
Figura 9. Funcionamiento máquina rozadora.....	44
Figura 10. Estudios de sostenibilidad.....	46
Figura 11. Ciclo de vida del producto.....	48
Figura 12. Estructura de desagregación de riesgos.	51
Figura 13. Estructura de desglose de trabajo.....	57
Figura 14. Estructura de desglose de recursos.....	58
Figura 15. Estructura de desglose de costos.	59
Figura 16. Presupuesto resumido	60
Figura 17. Red del proyecto.....	64
Figura 18. Comparativo de tiempos	65
Figura 19 Línea base.....	66
Figura 20. Curva S.....	67
Figura 21. Estructura organizacional.....	69
Figura 22: Organización para la calidad del proyecto.	89
Figura 23: Matriz de influencia VS poder.	95

Figura 24. Proceso general de gestión de cambios 96

Figura 25: Estructura Organizacional..... 98

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Técnica Nominal de Grupo	72
Anexo 2. Project Charter.....	77
Anexo 3. Project Scope Statement.	80
Anexo 4. Product Scope Statement.....	81
Anexo 5. Plan de Gestión de Adquisiciones	83
Anexo 6. Plan de Gestión del Alcance.....	86
Anexo 7. Plan de Gestión de Calidad	87
Anexo 8. Plan de gestión de las comunicaciones.....	91
Anexo 9. Plan de gestión de los involucrados	93
Anexo 10. Plan de Gestión de Cambios	96
Anexo 11. Plan de recursos humanos	97
Anexo 12. Plan de gestión de riesgos.....	101
Anexo 13. Plan de Gestión del Tiempo.....	110
Anexo 14. Plan de Gestión de Costos	113

RESUMEN EJECUTIVO

El proceso de modernización de la extracción de carbón en la mina de San Luis; se realiza a partir del diseño, adquisición, montaje y puesta en marcha de la maquinaria requerida para tecnificar la explotación de carbón, optimizando y mejorando la productividad.

El proyecto busca por otro lado crear espacios sociales y ambientales que le permitan a la mina integrarse y trabajar más con las comunidades afectadas por la operación minera, así como promover en el sector minero la conciencia del manejo tecnificado de la explotación del carbón, reduciendo los impactos ambientales.

Carbosocha S.A.S. es una Empresa creada en el año 2010 con el objeto principal de legalizar y formalizar la explotación y extracción del carbón de la mina San Luis, ubicada en el municipio de Socha departamento de Boyacá; una zona con grandes reservas de carbón, las cuales se encuentran actualmente en proceso de explotación por parte de empresas y mineros en proceso de legalización.¹

Para el desarrollo del proyecto y su optimización de producción de carbón se consideran como factores importantes de éxito, la bonanza actual del sector minero, así como las reservas existentes por aprovechar en esta zona, las cuales se calculan en un promedio de 25 millones de toneladas.

Con la modernización del sistema de extracción de la mina San Luis se espera mejorar los procesos mineros con tecnología de punta importada de Europa y contribuir con el desarrollo tecnológico del sector, convirtiendo a Carbosocha S.A.S en líder de la minería en la región.

Ante la envergadura de la inversión requerida para la ejecución del proyecto, se espera manejar el financiamiento del proyecto en al menos el 50% por intermedio de la entidad financiera Bancoldex.

¹ CARBONES DE LOS ANDES S.A. Mina de carbón San Luis, Socha, Boyacá. Disponible en línea URL: <http://www.carboandes.com.co/site2/index.php/es/mina-de-carbon-san-luis-socha-boyaca>. (Consultado 10/01/15)

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se realiza como pre requisito de grado para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos en la Universidad Piloto de Colombia; el cual se fundamenta en el estudio de campo y recolección de información para plantear una alternativa de solución a la problemática legal, social, ambiental y de seguridad industrial generada en la explotación de minas; y así mismo que permita contribuir al cumplimiento de los retos que exigen cada día los avances tecnológicos.

Se toma como referencia la mina San Luis, ubicada en el departamento de Boyacá, municipio de Socha.

En su primera entrega, se tratará la parte de la conceptualización de proyecto, en donde se definirá el problema, los objetivos, a la vez se diseñarán alternativas de solución y se plantea la metodología a utilizar para llevar a cabo el proyecto.

En los anexos se muestra la visión del proyecto y el producto, a través de las herramientas *Project Chart*, *Product Scope Statement* y el *Project Scope Statement*., que ayudan a simplificar los procesos ahorrando tiempo y recursos.

En su segunda entrega, se realizan los estudios y evaluaciones, en donde se pone en contexto la realidad actual en aspectos de sostenibilidad social, legal y ambiental, económico - financieros, y técnicos en donde se detalla el proceso de extracción actual.

Finalmente, en su tercera entrega se tratarán los planes de gestión del proyecto, en donde se define el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para los cuales se emprendió el proyecto.

OBJETIVOS

- Elaborar un proyecto con los parámetros que sugiere PMI, para entender mejor el proceso de desarrollo.
- Fortalecer los conocimientos teóricos adquiridos durante los diferentes seminarios.
- Proponer una alternativa de solución para una problemática actual presentada en la mina de San Luis ubicada en el municipio de Socha - Boyacá.

FORMULACIÓN

Se presenta una breve descripción de las fuentes y antecedentes del problema, así mismo se plantean unas alternativas que permitan darle solución.

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

La minería es cada vez más un importante renglón de la economía colombiana. Según el Sector de la Minería a Gran Escala (SMGE) la minería representó en 2011 el 24,2% de las exportaciones; el 2,4% del PIB; 20% del total de la inversión extranjera directa; 650 mil millones de pesos en construcción de infraestructura; 2,6 billones de pesos en compras a proveedores nacionales, 65 mil millones de pesos de inversión en responsabilidad social y 178 mil millones de pesos en responsabilidad ambiental.

En Colombia, el carbón lleva el primer lugar con una producción de 74 millones de toneladas al año, lo que ubica a Colombia como el décimo productor de carbón del mundo con un 1,2% de la producción mundial, después de China, Estados Unidos, India, Australia, Suráfrica, Rusia, Indonesia, Kazajistán y Polonia. Este mineral proporciona el 29,6% de las necesidades mundiales de energía primaria y genera el 42% de la electricidad del mundo.

Después del carbón, que representa el 88% de la extracción minera del país, el níquel y el oro son los productos mineros colombianos más representativos en los mercados internacionales. En el caso del níquel, Colombia ocupa el séptimo lugar en el mundo con el 4,53% de la producción mundial, y es el vigésimo segundo productor de oro con un 1,2 % de la producción mundial.

En regalías, el sector minero aporta al país un 16,5%; de éste 13% proviene de las empresas de carbón (1,2 billones de pesos al año). En 2010 SMGE aportó a los ingresos corrientes de la Nación \$1,68 billones entre regalías e impuesto a la renta.

Es por esto que se reconoce actualmente que el sector de la minería a gran escala representa una de las principales locomotoras económicas colombianas, puesto que no sólo se trata de la generación de empleos (que en 2011 entre directos e indirectos fueron 836.000) sino también de las inversiones en infraestructura, servicios públicos y gestión social y ambiental²

No obstante lo anterior, la minería subterránea en Colombia presenta un atraso, en cuanto a la manera de extracción, la cual es obsoleta y conlleva a que se presenten riesgos tanto para el trabajador, como para el medio ambiente y la comunidad, esto sin contar el incremento de los costos y una baja productividad.

² CCX GRUPO EBX. Sector de Minería en Colombia. Disponible [en línea] URL: <http://www.ccx.com.co/es/nuestros-negocios/Pages/sector-mineria-colombia.aspx#sthash.nl6qmnkh.dpuf>. (Consultado 15/12/2014).

Esto se puede evidenciar por los diferentes accidentes presentados en minas como San Pablo de Borbur (Boyacá), Lenguaque, Carbones San Fernando en Amaga (Antioquia), entre otros, en donde se han cobrado vidas humanas, esto sin contar con el impacto ambiental que ha dejado su explotación.

De otro lado, se está realizando explotación de minas de manera ilegal, sin contar con las normas vigentes que regulan esta actividad y así mismo se da incumplimiento a las normas de seguridad para los trabajadores. Este hecho adicionalmente afecta la economía del país, ya que no se perciben regalías ni impuestos de renta que contribuyen al aporte social que se reinvierte en la comunidad.

1.2 DESCRIPCIÓN FUENTE DE PROBLEMA O NECESIDAD

Los recursos y reservas de carbón en el país ascienden en promedio a 6.647 millones de toneladas las cuales se distribuyen en el interior de país y la Costa Atlántica. La mina San Luis, propiedad de la empresa Carbochoa S.A.S., está ubicada en el municipio de Socha departamento de Boyacá; una zona con grandes reservas de carbón, como se evidencia a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1. Reservas carboníferas de Colombia.

Zonas carboníferas	Recursos y reservas (Millones de toneladas)		Tipo de carbón
	Medidas	Unidad	
Antioquia	900.000.000	Ton.	Térmico
Boyacá	174.000.000	Ton.	Térmico y coquizable
Cauca	164.000.000	Ton.	Térmico
Cesar	1.933.000.000	Ton.	Térmico
Córdoba	38.000.000	Ton.	Térmico
Cundinamarca	241.900.000	Ton.	Térmico y coquizable
Guajira	900.000.000	Ton.	Térmico
N. Santander	680.000.000	Ton.	Térmico y coquizable
Santander	571.000.000	Ton.	Térmico y coquizable
Valle del Cauca	21.000.000	Ton.	Térmico
Total País	5.622.900.000	Ton.	

Fuente. Plan de desarrollo del subsector carbón 1999 – 2010.

De acuerdo a la Agencia Nacional de Minería, las reservas de este municipio, se encuentran en explotación actualmente por particulares, empresas y mineros en proceso de legalización

Una de las empresas que ha explotado este mineral es Acerías Paz de Río, con 70 años de experiencia e históricamente la siderúrgica más grande de Colombia. Esta compañía realizó durante la década de los años 50, 60, 70 y parte de los ochenta una gran explotación minera de carbón subterráneo, reconocida a nivel nacional, con un importante aporte de conocimiento y tecnología Alemana. “La Chapa”, nombre con el que se conoció la mina de carbón de esta compañía, inspiradora de la famosa novela “La Rebelión de las Ratas”, ha pasado a la historia ya que la profundidad de sus túneles, la caída en los precios del mineral, las diferentes crisis por las que atravesó la empresa y los altos costos de operación, hicieron que esta mina fuera inoperante y poco rentable, sumado a todo esto, la tecnología que la hizo famosa, con el paso de los años se fue quedando rezagada ante los avances tecnológicos que ésta industria ha tenido en los últimos tiempos.

Desde los años 90, las materias primas han repuntado en los mercados internacionales y una nueva fiebre por éstos, hizo que la minería en la zona tomará un segundo aire, apareciendo mineros particulares los cuales hasta la fecha no han sabido reinvertir en avances tecnológicos que le permitan a las minas ser lo suficientemente sostenibles para enfrentar las fluctuaciones del mercado del carbón, las bonanzas han ido y venido en los últimos años alcanzando precios de hasta 400 mil pesos por tonelada, así como llegar a precios por el orden de los 50 mil, que se vivió durante la crisis financiera mundial de 2008, sumado a esto la poca inversión en planes de impacto ambiental y social por consecuencia de la explotación minera.

La mina San Luis, no ha sido ajena a esta situación, la poca inversión en tecnología y la ausencia de compromiso social y ambiental, han llevado a la compañía a buscar una modernización tecnológica que le permita cubrir varios aspectos como lo son:

- Sistema de extracción; aunque se han dado adelantos en la mejora del método y adquisición de equipos para el arranque de carbón estos siguen siendo obsoletos por su bajo rendimiento, actualmente se usa una herramienta llamada martillo neumático, el cual remplazó al pico y la pala.
- Mejorar las condiciones laborales del trabajo minero.
- Fortalecer políticas sociales y ambientales que permitan a la mina integrarse y trabajar más con las comunidades influenciadas por la operación minera.

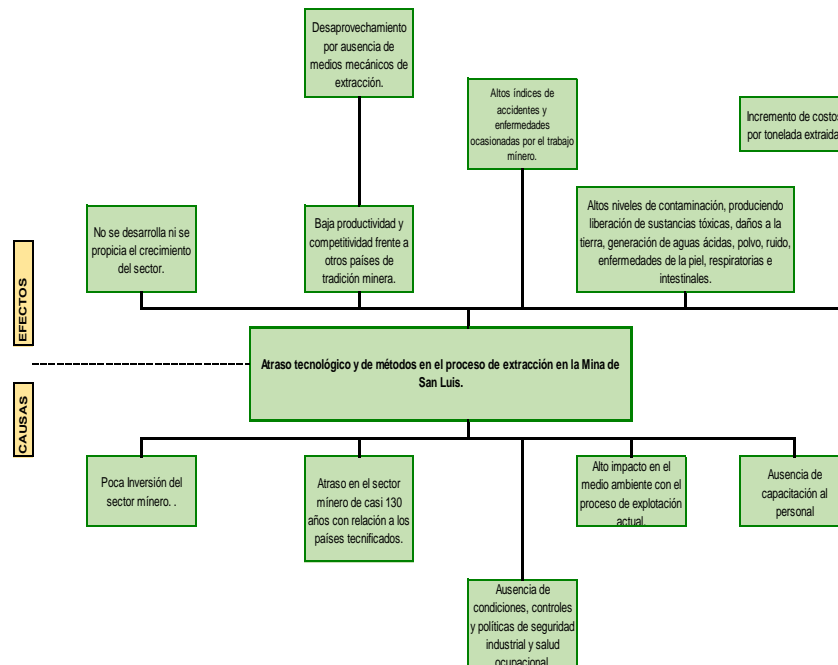
- Subutilización de los equipos actuales; cuenta con sistemas de evacuación de carga como: cinta transportadora con capacidad para 200 toneladas hora, panzer de tajo y locomotora suspendida o monorriel, equipo minero al cual no se le está dando el uso adecuado; siendo utilizado para ingreso de insumos; se están desaprovechando estos subsistemas.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

A nivel nacional existe una deficiencia en el proceso de extracción minera subterránea originado por el atraso actual que existe de más de 130 años con relación a los países industrializados, lo que convierte el proceso de explotación minera de carbón subterráneo del país, en una metodología artesanal. La mina San Luis tiene un sistema de semi mecanización y un yacimiento carbonífero el cual no se está aprovechado, debido a que la extracción se hace manual requiriendo un considerable número de trabajadores bajo tierra, aumentando los costos de operación, la baja productividad y una probabilidad de más accidentes bajo tierra.

1.3.1 Árbol de Problemas. En la Figura 1 se muestra de manera gráfica los problemas que dieron origen al proyecto, sus causas y efectos.

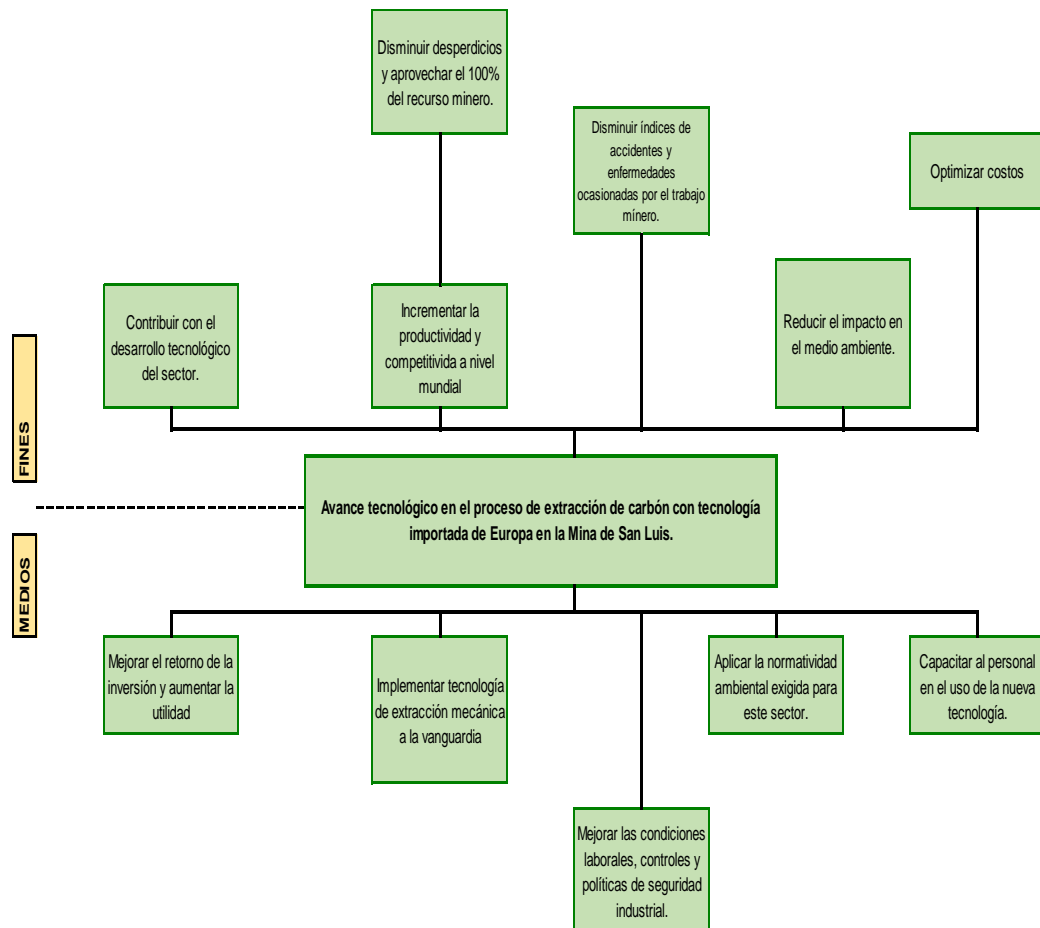
Figura 1. Árbol de Problemas.



Fuente. Autores

1.3.2 Árbol de Objetivos. A continuación se muestra de manera gráfica los objetivos que se buscan con la implementación del proyecto. (Ver Figura 2).

Figura 2. Árbol de Objetivos.



Fuente. Autores.

1.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.

En la en la [tabla 2](#), que se presenta a continuación se plantean las alternativas posibles para solucionar la problemática y alcanzar los objetivos.

Tabla 2. Ponderación alternativas de solución

Criterios	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
	Contratación de terceros extranjeros para la extracción de los minerales.	Tecnificar el proceso de extracción con tecnología mecánica importada de Europa en la Mina de San Luis.	Diseño y construcción nacional de maquinaria para la automatización de los procesos.
Costo	5	4	5
Riesgo social	5	3	4
Impacto sobre la comunidad	5	2	2
Impacto ambiental	2	2	4
Viabilidad	4	5	3
Contribución al desarrollo económico del país	1	5	3
Retorno de la inversión	1	5	2

Fuente. Autores.

De acuerdo a los criterios evaluados en la [Tabla 2](#) y su calificación en cada una de las alternativas, la más recomendable para implementar es: “Tecnificar el proceso de extracción con tecnología mecánica importada de Europa en la mina de San Luis”.

1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO

En esta sección se plantea el objetivo general del proyecto y así mismo los objetivos específicos que de él se desprenden.

1.5.1 Objetivo General. Tecnificar el proceso de extracción con tecnología mecánica importada de Europa en la mina de San Luis.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Contribuir con el desarrollo tecnológico del sector.
- Respetar y fortalecer las condiciones laborales del trabajo minero.

- Cambiar el tipo de extracción de la mina, pasando del arranque con martillo neumático al sistema mecánico.
- Mejorar las condiciones de seguridad en el frente de trabajo.
- Aumentar la productividad de la mina.
- Capacitar al personal operativo bajo tierra
- Mejorar los controles y políticas de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Pasar de una producción mensual de 7 mil toneladas con martillo neumático a 40 mil toneladas mensuales con una máquina rozadora.
- Disminuir el número de accidentes incapacitantes bajo tierra
- Pasar de mineros rasos a operadores mineros bajo tierra
- Disminuir los altos costos operacionales por tonelada explotada

1.6 MARCO METODOLÓGICO PARA REALIZAR EL TRABAJO DE GRADO.

Este proyecto busca realizar la mejora del proceso de extracción de carbón en la mina de San Luis, para lo cual se realizará un estudio amplio de los resultados financieros, económicos y sociales de una inversión, la cual persigue la disminución de la incertidumbre y tener una perspectiva de lo que se logrará al llevar a cabo el proyecto.

1.6.1 Fuentes de información. Se utilizarán fuentes de información primaria y secundaria de la siguiente manera:

1.6.1.1 Primarias. Serán aquellas que provean un testimonio o evidencia directa sobre el tema, que ofrezcan un punto de vista desde adentro del evento en particular o periodo de tiempo que se está estudiando. Esta información será recolectada por medio de la observación y entrevistas informales realizadas al personal involucrado.

1.6.1.2 Secundarias. Se obtendrá recabando fuentes internas y externas a través de la empresa minera Carbosocha de la siguiente manera:

- Internas: registros e informes acerca de explotación minera.
- Publicaciones gubernamentales: estadísticas y estudios propios del sector minero.
- Publicaciones periódicas y libros: hace referencia a estudios, informes, revistas y libros relacionados con el proyecto que se está trabajando.

- Externas: Ministerio de Minas y Energía, Agencia Nacional de Minería, Secretaría de Minas de Boyacá, la Upme, Corporación Autónoma Regional de Boyacá, empresas especializadas en operaciones mineras bajo tierra como Bomar Colombia, Carbonec, Milpa, Carbones Andinos y Ferrit.

1.6.2 Tipos y métodos de investigación.

- Documental: por medio de la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos visuales (fotografías y videos), relacionados con la actividad minera bajo tierra y la mecanización de las minas.
- Estudio de campo: se recolectarán los datos directamente de la realidad del proyecto y sus alrededores, sin manipular o controlar variable alguna.

1.6.3 Herramientas. Las herramientas a utilizar en este proyecto, se definen a partir de lo siguiente:

1.6.3.1 Estudio Técnico. Se ha definido de acuerdo a la viabilidad del proyecto desde el punto de vista económico geológico y de reservas probadas, de tal manera que los puntos que deben de incluirse son:

- Localización del proyecto.
- Maquinaria e instalaciones necesarias
- Insumos
- Método de producción o extracción
- Capacidad de producción

1.6.3.2 Tecnología. Por rendimiento y capacidad de producción se ha elegido el siguiente equipo:

- Máquina rozadora

1.6.3.3 Estudio Administrativo. Comprende principalmente las siguientes etapas:

- Diseño
- Planeación
- Organización
- Integración
- Dirección
- Monitoreo y Control

1.6.3.4 Estudio Financiero. Se demuestra que el proyecto puede realizarse con los recursos financieros disponibles. De igual forma, debe examinarse la conveniencia de comprometer los recursos financieros, en comparación con otras posibilidades. La decisión final sobre la realización efectiva del proyecto depende de los estudios técnicos y financieros, es importante determinar lo siguiente:

- Inversión total
- Vida útil del proyecto
- Valor de rescate al final de la vida útil del proyecto
- Flujos netos de efectivo
- Costo de capital o tasa mínima requerida

1.6.3 Supuestos y Restricciones.

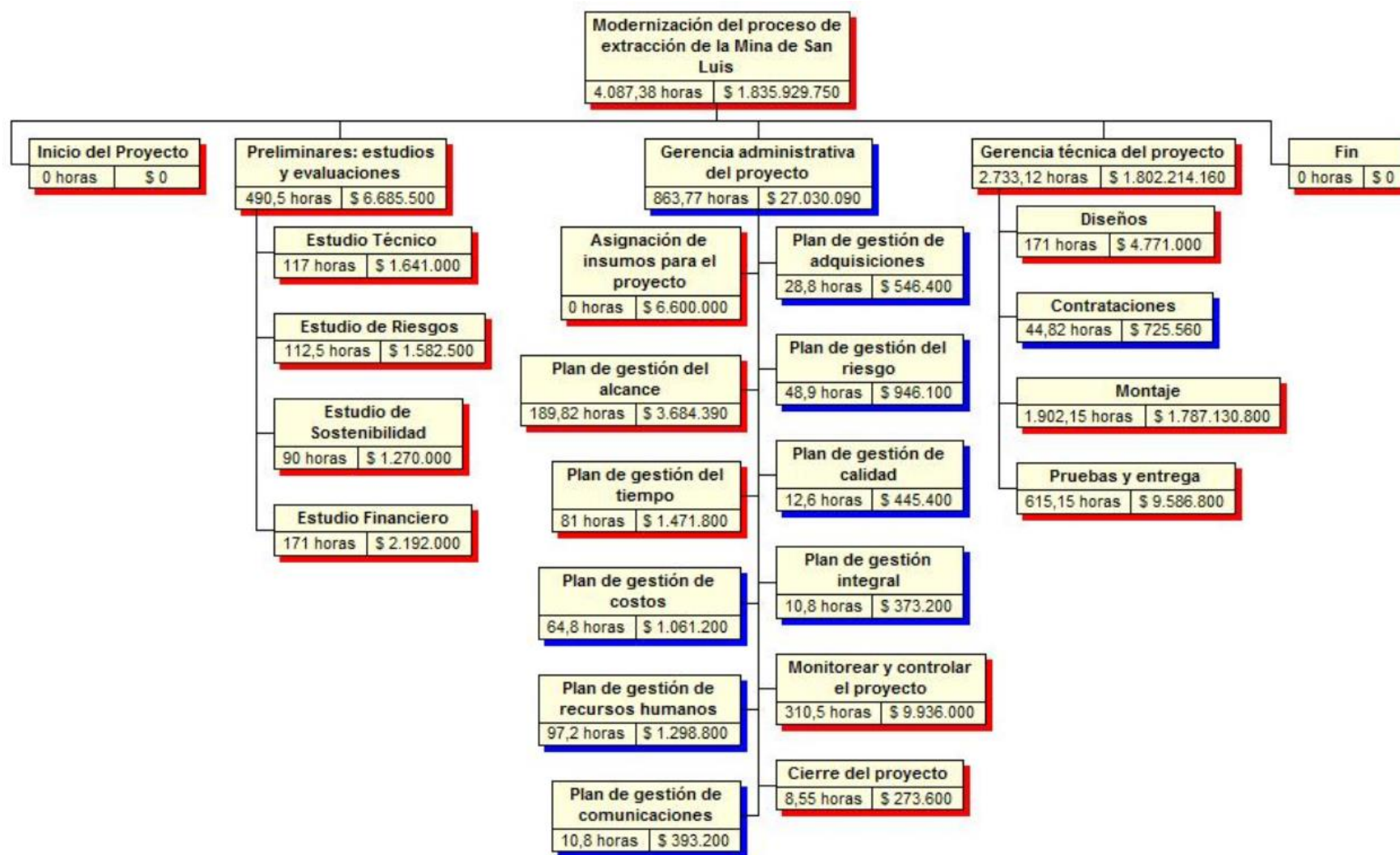
Las restricciones están dadas a los factores ambientales económicos y sociales, que pueden surgir en cualquier etapa del proyecto.

Los supuestos de este proyecto están dados en su totalidad los cuales se confirmarán con el desarrollo del mismo.

1.7 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO. (EDT)

En la Figura 3, relacionada a continuación se detalla la estructura desarticulada del trabajo, en la cual se podrá evidenciar adicionalmente el tiempo y el costo del proyecto:

Figura 3. Diagrama del Proceso de extracción de la mina San Luis.



Fuente. Autores.

2. ESTUDIOS Y EVALUACIONES

En el presente capítulo se encontrará una explicación referente a los diferentes estudios que son tenidos en cuenta para la realización de este proyecto.

2.1. ESTUDIO TÉCNICO.

El estudio técnico está basado, en las condiciones geológicas que ofrece el yacimiento, instalación y adaptabilidad de una máquina rozadora, para la extracción de carbón subterráneo en la mina San Luis.

2.1.1 Contexto de la Organización. La empresa Carbosocha, es una compañía dedicada exclusivamente a la exploración, explotación y comercialización de Carbón, actualmente viene liderando un proceso de modernización en todos sus departamentos, áreas de investigación y desarrollo, la mina San Luis, es su proyecto líder en minería subterránea.

2.1.1.1 Misión. Consolidarse como la mejor empresa de explotación y exportación de carbón, Carbosocha busca principalmente sostener una política y un alto grado de responsabilidad socio-ambiental en las zonas de influencia para lograr un aprovechamiento racional de los recursos naturales y a su vez mantener los estándares de calidad de su producto generando confianza en sus clientes.

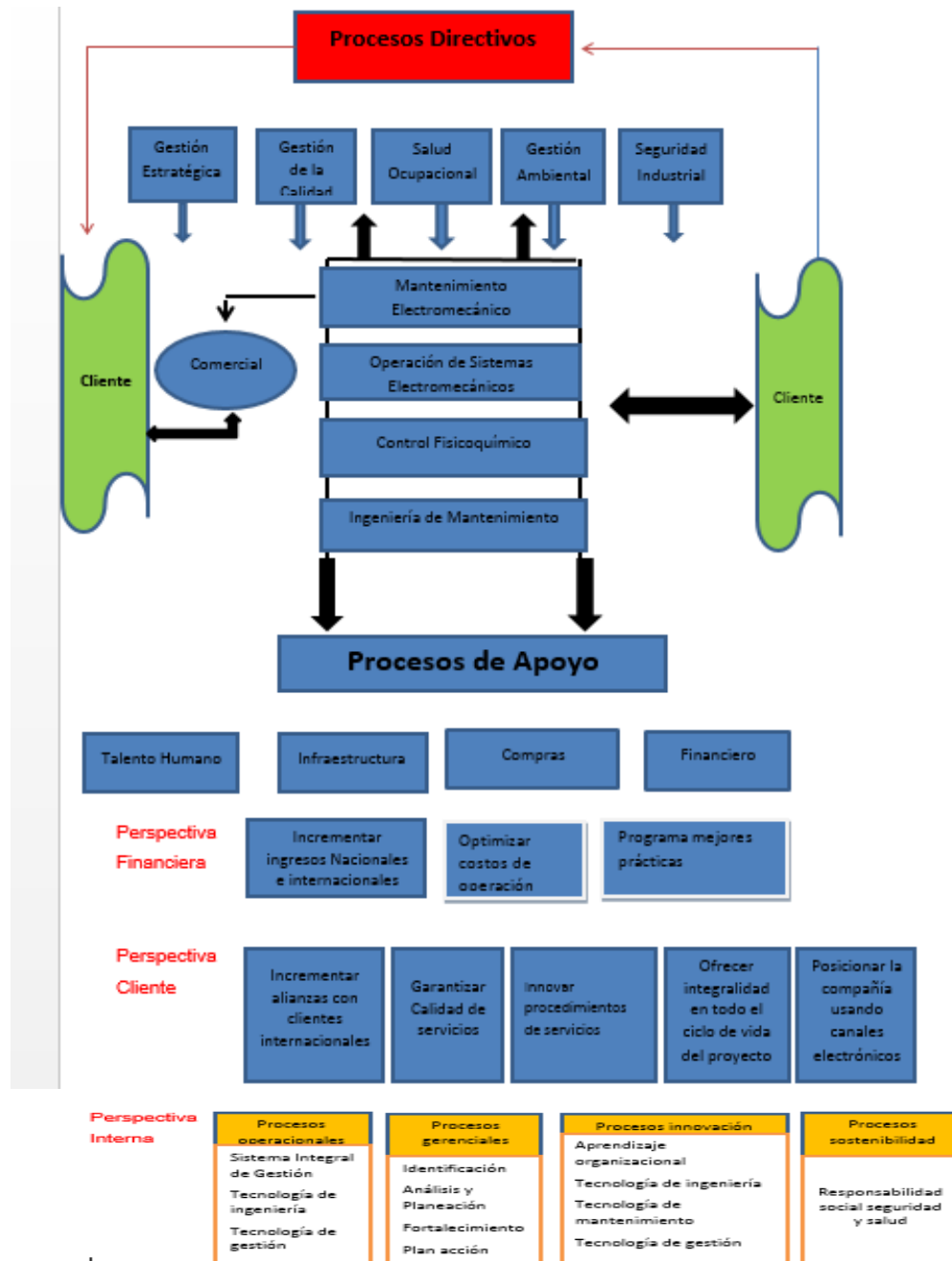
2.1.1.2 Visión. Mantenerse como una empresa sólida y aumentar su producción teniendo en cuenta las inversiones hechas en la parte técnica y a su vez ser una compañía minera líder, seria, confiable, respetable y en un mediano plazo lograr transformar y modernizar la operación en su mina.

2.1.1.3 Valores. Estos se enfocan en el compromiso no solo de mejorar el proceso de extracción, también busca crear confianza con los accionistas, empleados, clientes, comunidades y autoridades:

- Confianza
- Respeto
- Seguridad
- Compromiso
- Eficacia
- Excelencia
- Profesionalismo
- Liderazgo
- Lealtad
- Responsabilidad

2.1.2 Mapa de procesos. En la Figura 4, que se muestra a continuación, describe en detalle los diferentes procesos que se tienen en cuenta para el proyecto.

Figura 4. Mapa de procesos.

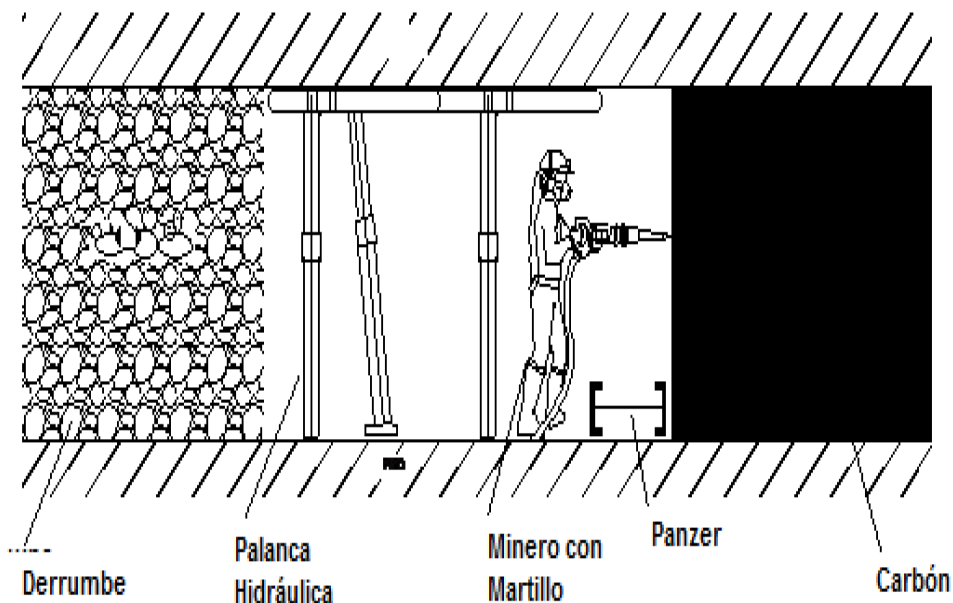


Fuente. Autores.

2.1.3 Estado del arte. A continuación se describe el proceso actual de extracción de carbón en la mina de San Luis y posteriormente se describe el proceso de extracción de carbón en el mundo.

2.1.3.1 El proceso en la actualidad. Actualmente se está usando un sistema de explotación semi-mecanizado, en el cual son usados 44 mineros que se ubican en el frente de explotación, con martillos neumáticos alimentados por una línea de mangueras de alta presión, por donde circula el aire enviado por un compresor que se encuentra a la entrada de la mina, los golpes producidos por los martillos hacen que se fracture el mineral, este es arrancado del manto o veta carbonífera, al momento de caer es recibido por la panzer o sistema de transporte de cadena blindado, el cual lleva el carbón hasta las banda transportadora para ser evacuado a la superficie.

Figura 5. Proceso actual de extracción minera



Fuente: Propia.

Explotación con tajo semimecanizado.

A continuación se da una breve descripción de los elementos necesarios para realizar la explotación con tajo semimecanizado:

Características de la Explotación

- Longitud de tajo = 120 m
- Espesor Manto = 2,2 m
- Área libre de explotación = 3,0 m
- Avance diario = 2,0 m
- Producción diaria = 581 t
- Sostenimiento: Palancas hidráulicas
- Arranque: martillo neumático
- Transporte: Transportador blindado (panzer)

Personal necesario para el tajo

- Picadores = 17
- Auxiliar de picadores = 17
- Recuperadores = 10

2.1.3.2 El proceso en el mundo. A nivel mundial el proceso se hace totalmente mecánico, garantizando volúmenes altos de producción y bajos costos por tonelada explotada, la tecnología que se usará es de origen Checo, país líder en la minería subterránea Europea.

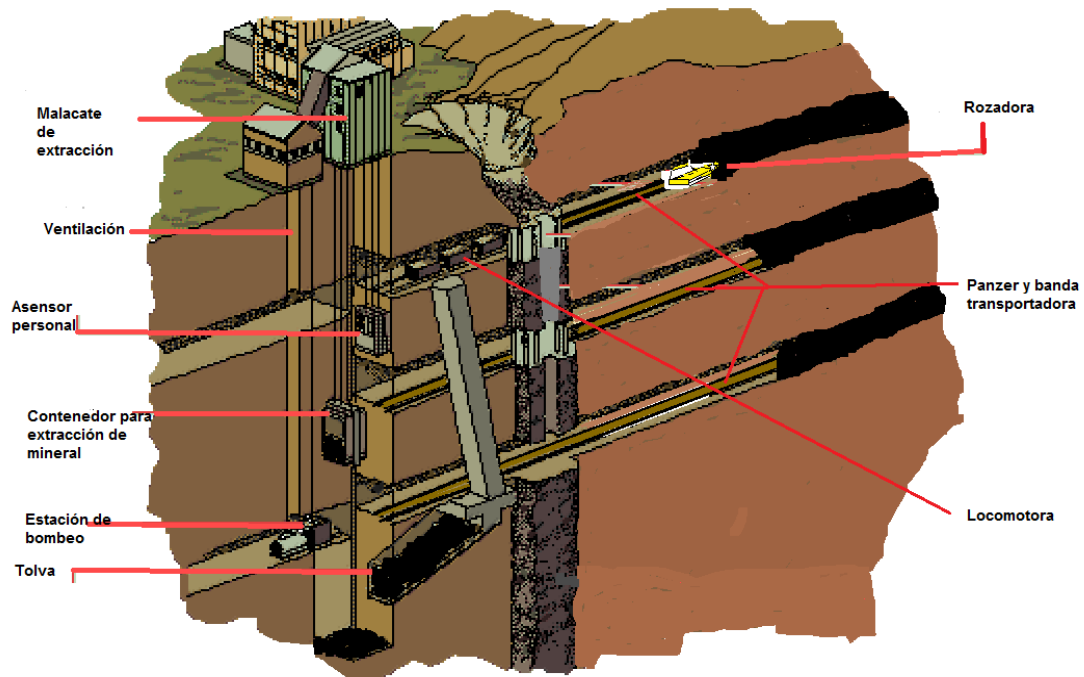
La empresa Carbosocha viene trabajando con la empresa Ferrit, procedente de este país, teniendo un alto grado de satisfacción por la calidad de sus equipos. Se ha conocido toda la información de primera mano y de igual forma se obtuvo una capacitación para conocer el sistema extractivo de la mina de Paskov, en República Checa, donde es usada la rozadora como sistema de explotación, allí se pudo observar cómo opera esta máquina y todo el proceso de fabricación.

El sistema funciona en tajos de 100 metros de ancho por 600 metros de largo, allí la máquina arranca o rasga el carbón en los frentes de explotación, cae el material en la panzer que es un sistema de transporte continuo de cadena blindada, luego pasa a cintas transportadoras que lo envían a los centros de acopio donde son evacuadas a la superficie por contenedores con capacidad de 900 toneladas.

A diferencia de Colombia donde el carbón aflora en la superficie y se hace un túnel por donde se transportan los equipos y el material, debido a las condiciones

topográficas de Europa es necesario construir fosos de mil metros de profundidad para encontrar el mineral. A este sistema de explotación de le llama Pozo Vertical, tal como se evidencia en la Figura 6:

Figura 6. Pozo Vertical.



Fuente. Imágenes mineras. <http://www.imagenesmineras.com>

Máquina rozadora:

Inventada por los rusos quienes la adecuaron a las características geológicas de sus yacimientos. Esta máquina fue concebida para trabajar en mantos de 45° a 65° de inclinación, no obstante mediante transformaciones y reformas se ha conseguido ampliar su campo de trabajo desde los 35° a los 90° aunque los factores geológicos de las capas limitan su empleo. (Mantos con una escasa potencia, con intercalaciones de roca y fallas geológicas consecutivas).

Hoy en día la mayoría de rozadoras son operadas con energía eléctrica por tener mayor capacidad y eficiencia en el arranque del carbón.

Partes:

- Transformador eléctrico de 5.000 v a 500 v.
- Cabrestante con dos reductores, uno para el cable de trabajo y otro para el de seguridad.
- Cofres de tajo, uno para la rozadora y otro para el cabrestante.
- De igual forma la máquina tiene una cabeza que rota sobre el eje de un brazo, en esta cabeza están una serie de picas que cortan el carbón en el momento de ser accionado el sistema rotativo de la máquina.

Para brindarle seguridad a la mina la rozadora tiene en la punta un sistema de detección de gas metano lo que le brinda un soporte adicional al sistema anti explosión de la mina. Ver Figura 7.

Otras piezas adicionales son las poleas para los cables de tracción de la rozadora y por supuesto, los botones de mando.

Figura 7. Máquina Rozadora.

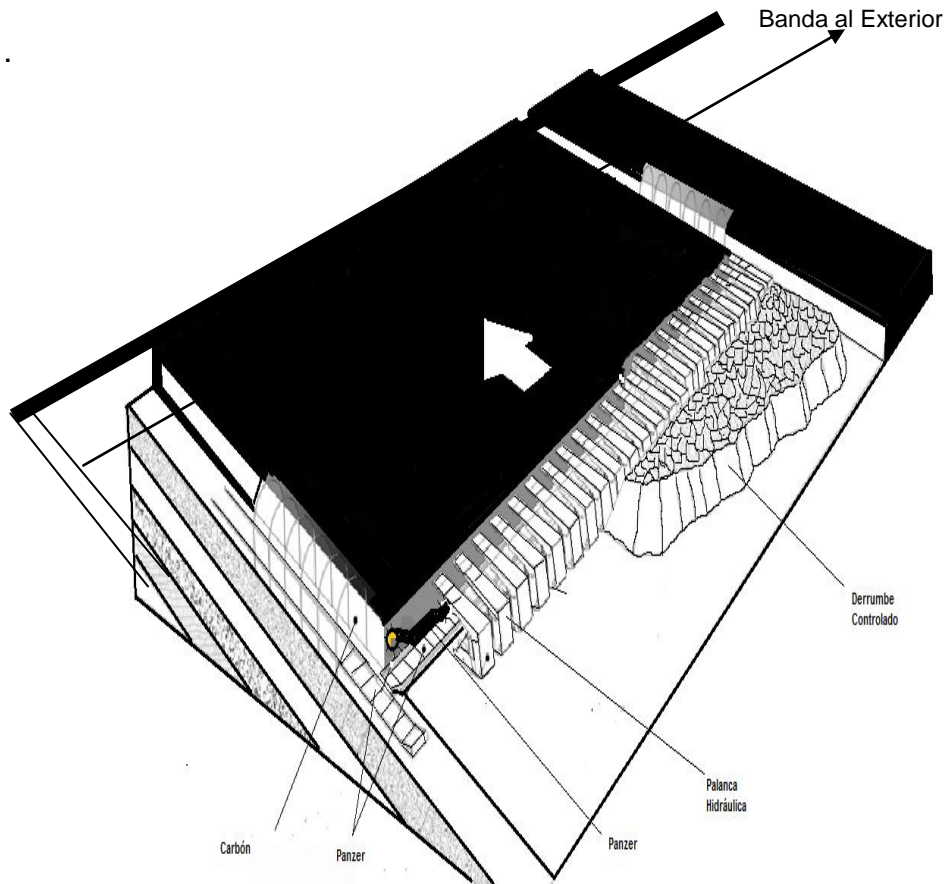


Fuente. Imágenes mineras. <http://www.imagenesmineras.com>.

2.1.4 Aplicación del estado del arte - Diseño conceptual de la solución. Al poner en marcha la solución propuesta, se transportará la rozadora al interior de la mina, usando una locomotora suspendida que tiene actualmente la mina, luego se ubicará en el frente de explotación sobre el sistema de cadena blindada o panzer ya que sobre éste se desplaza la máquina, de derecha a izquierda por todo el frente de explotación, es decir, los 120 metros de ancho que tiene el tajo. Se conectará el equipo al subsistema de potencia actual que brinda la capacidad de energía suficiente para mover el sistema.

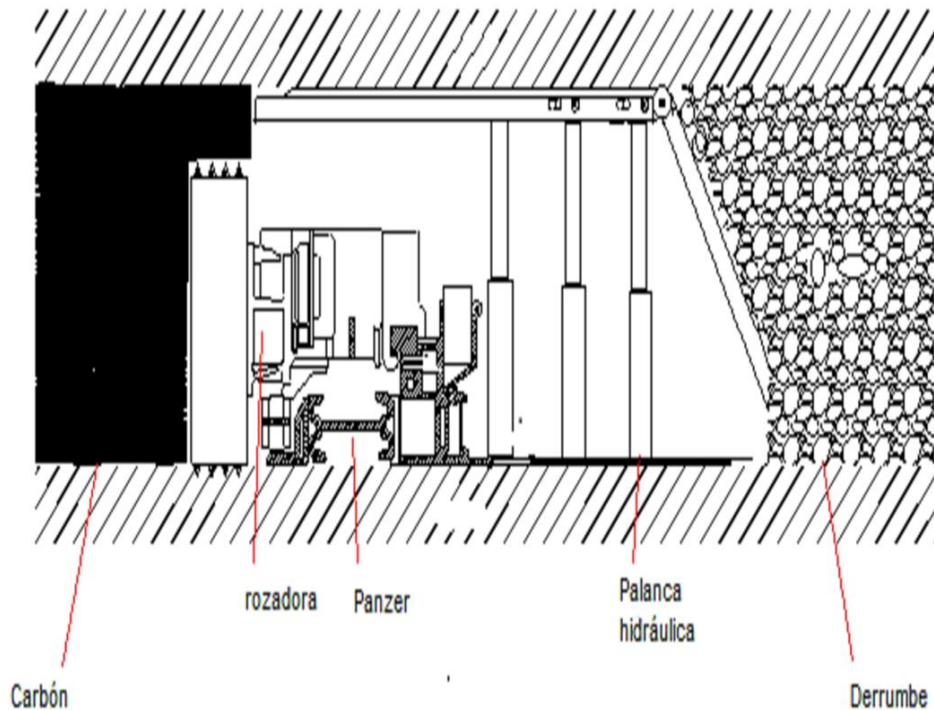
El sistema de explotación de la mina San Luis, es de socavón a diferencia del sistema Europeo, el cual es de pozo vertical, sin embargo, al interior del yacimiento las condiciones son similares, por lo tanto, permite implementar el uso de una máquina rozadora de carbón. Una gran ventaja es que Carbosocha cuenta con la infraestructura y equipos que permiten adaptar y acoplar esta máquina a la mina, como se observa en la Figura 8 y Figura

Figura 8. Funcionamiento de extracción minera.



Fuente. Autores.

Figura 9. Funcionamiento máquina rozadora.



Fuente. Autores.

Explotación con tajo mecanizado.

Una vez comprendido como se realiza la explotación con tajo semimecanizado, a continuación se describen los elementos y el proceso necesario en la [Tabla 3](#):

Características de la Explotación

- Longitud de tajo = 120 m
- Espesor Manto = 2,2 m
- Área libre de explotación = 6,0 m
- Avance diario = 6,0 m
- Producción diaria = 1.742 t
- Sostenimiento: palanca hidráulica
- Arranque: Rozadora KGS
- Transporte: Transportador blindado (panzer)

Personal necesario para el tajo

- Operador Rozadora = 1
- Auxiliar Rozadora = 1
- Operadores panzer = 2
- Auxiliar Panzer = 1
- Auxiliar Escudos = 2

Tabla 3. Actividades para la explotación con tajo mecanizado.

ACTIVIDAD	EQUIPO USADO	CAPACITACIÓN
Ingreso de la rozadora al interior de la mina	Locomotora suspendida	Charla de seguridad industrial por riesgo de atrapamiento
Ubicación	Winche y diferenciales	Charla de aseguramiento de equipo y atrapamiento
Revisión sistema de potencia	Testers, medidores de carga	Charla de seguridad por riesgo eléctrico
Ubicación de la rozadora sobre cremalleras de la panzer	Winche y diferenciales	Charla de seguridad por atrapamiento y aseguramiento de equipo
Conexiones sistema de potencia	Herramientas eléctricas	Charla de seguridad sobre descargas.
Prueba de encendido	Botones de mando	Charla sobre uso de equipo y cuidados de la máquina en el momento de ser encendida
Prueba de rozado o arranque de mineral	Botones de mando	Charla de seguridad sobre operación y riesgos de maniobra
Apagado	Botones de mando	Charla sobre riesgos de maniobra

Fuente. Autores.

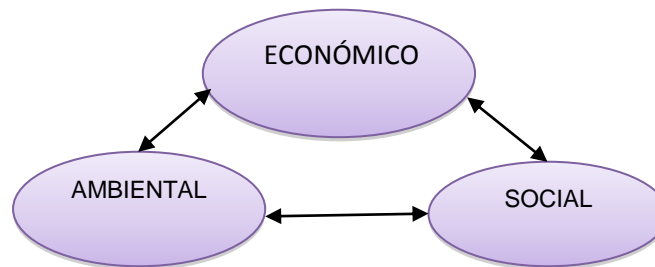
2.2 ESTUDIO DE MERCADEO.

El proyecto tiene como fin realizar un proceso de mejora en la extracción minera en el municipio de Socha en la mina de San Luis, a través de la implementación de tecnología europea, por lo tanto no se hace necesario realizar estudio de mercado para el desarrollo del proyecto.

2.3. ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD.

El estudio se basa en tres aspectos fundamentales, factores ambientales, económicos y sociales, como se muestra en la Figura 10.

Figura 10. Estudios de sostenibilidad.



Fuente. Autores.

2.3.1 Sostenibilidad Legal y Social. El proyecto se realizará teniendo en cuenta las políticas y normatividad vigentes que regulan este sector, las cuales se detallan a continuación:

- Decreto 1335 de 1987, mediante el cual se expide el Reglamento de Seguridad en minería subterránea.
- Decreto 2222 de 1993, por el cual se expide el Reglamento de Higiene y Seguridad industrial en las labores mineras a cielo abierto.
- Ley 685 de 2001, del código de minas, fomenta y estimula la exploración técnica y de recursos estatales y mineros, a fin de satisfacer los requerimientos de la demanda interna y externa de los mismos, incentivando el aprovechamiento racional de los recursos mineros.

A continuación se define las políticas y requerimientos legales básicos con los se contará para el inicio del montaje.

- **Política Ambiental y Social:** El proyecto tiene como fin la instalación de una máquina rozadora para incrementar los niveles de extracción de carbón, en vista de la situación actual de emergencia planetaria relacionada con la contaminación y degradación de los ecosistemas; se implantarán medidas para la mitigación del impacto causado por la puesta en marcha de la máquina teniendo como principal fuente de limpieza la adecuación de aspersores en el frente de trabajo para disminuir el material particular los cuales funcionarán con agua recirculada; se disminuirán los niveles de

desperdicio de materiales y mineral ocasionado por el trabajo rudimentario aprovechando al máximo los recursos con un impacto ambiental más bajo.

- **Política de Higiene y Seguridad Industrial:** Se elaborará, publicará y actualizará un reglamento de Higiene y Seguridad Industrial; el cual tendrá las normas de comportamiento y aplicación referentes al tema, que serán aplicables a cada contrato de trabajo de los operadores de la máquina, este se divulgará y presentará a los nuevos trabajadores en la inducción y además se realizarán capacitaciones constantes.
- **Afiliación al sistema de seguridad social y riesgos profesionales:** Para que un trabajador inicie sus actividades en la mina, debe estar afiliado al sistema de seguridad social y riesgos profesionales, de acuerdo a las políticas y normatividad vigente para el país.

2.3.2 Sostenibilidad Ambiental. Por lo general se ha considerado que las actividades mineras desempeñan un papel depredador en el ambiente en el cual se desarrollan, se piensa que este sector de la economía se limita a extraer la mayor cantidad de recursos sin retribuir de alguna manera un bienestar al ecosistema. Este proyecto se basa en la implementación de una nueva tecnología para la extracción de carbón que contribuya a disminuir el impacto ambiental que se genera por la actividad minera, a través de la aplicación de buenas prácticas mineras como lo son:

- Manejo preventivo de aguas residuales.
- Rehabilitación y recuperación de tierras.
- Manejo y disposición de residuos sólidos.
- Educación y capacitación ambiental.

2.3.3 Análisis del ciclo de vida del producto. El ciclo de vida del producto está conformado por los diseños, montaje, pruebas de calidad y mejora continua. Ver Figura 11.

- **Diseños:** se realiza un análisis del estudio técnico, verificando perfiles geológicos y la tecnología aplicable al terreno que se va a explotar.
- **MONTAJE:** implementación de la nueva tecnología, es decir, puesta en funcionamiento de la máquina rozadora minera.

- Pruebas de calidad: se verifica que la máquina funcione de acuerdo a los requerimientos iniciales y cumpla de manera correcta con el objetivo para la cual fue implementada.
- Mejora continua: mantenimientos y ajustes que requiera la máquina durante su vida útil.

Figura 11. Ciclo de vida del producto.



Fuente. Autores.

2.3.4 Definición y cálculo de eco-indicadores. Los eco-indicadores son parámetros que nos servirán como patrones de referencia para conocer el estado actual de un ecosistema y el impacto que se genera con la modernización del proceso de extracción minera (Ver Tabla 5). Actualmente los impactos ambientales más relevantes producidos por las compañías mineras se pueden evidenciar con la contaminación de aguas, daños por erosión y deforestación, destrucción del paisaje y contaminación del aire (Ver [Tabla 4](#)).

Tabla 4: Recursos naturales afectados.

RECURSO	COMPONENTE	PARÁMETRO
Hídrico	Agua potable y residual.	Color, olor, sabor, turbiedad, solidos flotantes, acidez.
Atmosférico	Calidad del aire	Partículas suspendidas.
Suelo	Escombros, estériles y residuos.	Características químicas y biológicas, procesos erosivos.
Vegetación	Deforestación y reforestación	Inventario forestal, producción de plantas.
Paisaje	Intervención de áreas sensibles, manejo integral del paisaje.	Construcciones y movimientos de tierra.

Fuente. Autores.

Tabla 5. Eco-indicadores.

Indicador	Descripción
Manejo ambiental	Obras y acciones dirigidas a controlar, mitigar o compensar los impactos que afecten el medio ambiente.
Normatividad Ambiental	Permisos o autorizaciones para la utilización y aprovechamiento de los recursos naturales que se requieran o puedan ser afectados en el desarrollo del proyecto.

Fuente. Autores.

Para el cálculo se tendrá en cuenta los siguientes indicadores que se muestran en la Tabla 6 y así mismo se tendrá en cuenta la Tabla 7 en dónde se muestra el cálculo de la huella de carbono.

Tabla 6. Cálculo de eco-indicadores

Etapa	Material o Proceso	Indicador (mp)	Unidad	Cantidad	Valor	
Producción	Papel	96	kg	65	6.240	
	Gasolina	210	Lt	200	42.000	
	Cal Quemada	28	kg	10.000	280.000	
	Diésel	180	Lt	758	136.440	
	Camión 28 T(Vol)	8	kg	80.000	640.000	
	Madera Maciza	6,6	kg	10000	66.000	
	Consumo Eléctrico	33	kwh	5800	191.400	1.362.080
Uso	Papel	96	kg	60	5.760	
	Gasolina	210	Lt	190	39.900	
	Cal Quemada	28	kg	8000	224.000	
	Diésel	180	Lt	729	131220	
	Uso del Suelo	45	m	500	22.500	
	Camión 28t	22	und	50	1.100	
	Madera Maciza	6,6	Kg	8000	52.800	
	Consumo Eléctrico	33	kwh	4634	152.922	630.202
Residuos	Reciclaje Papel	-1,2	kg	30	-36	
	Emisión Gases	61,6	kg	1800	110.880	
	Vertederos de 1m3	140	m ³	100	14.000	
	Residuos Urbanos Papel	0,71	kg	25	17,75	
	Agua Residual	0,98	m ³	52	50,96	124.912,71
					TOTAL	211.7194,71

Fuente: Propia

Tabla 7. Cálculo huella de carbono

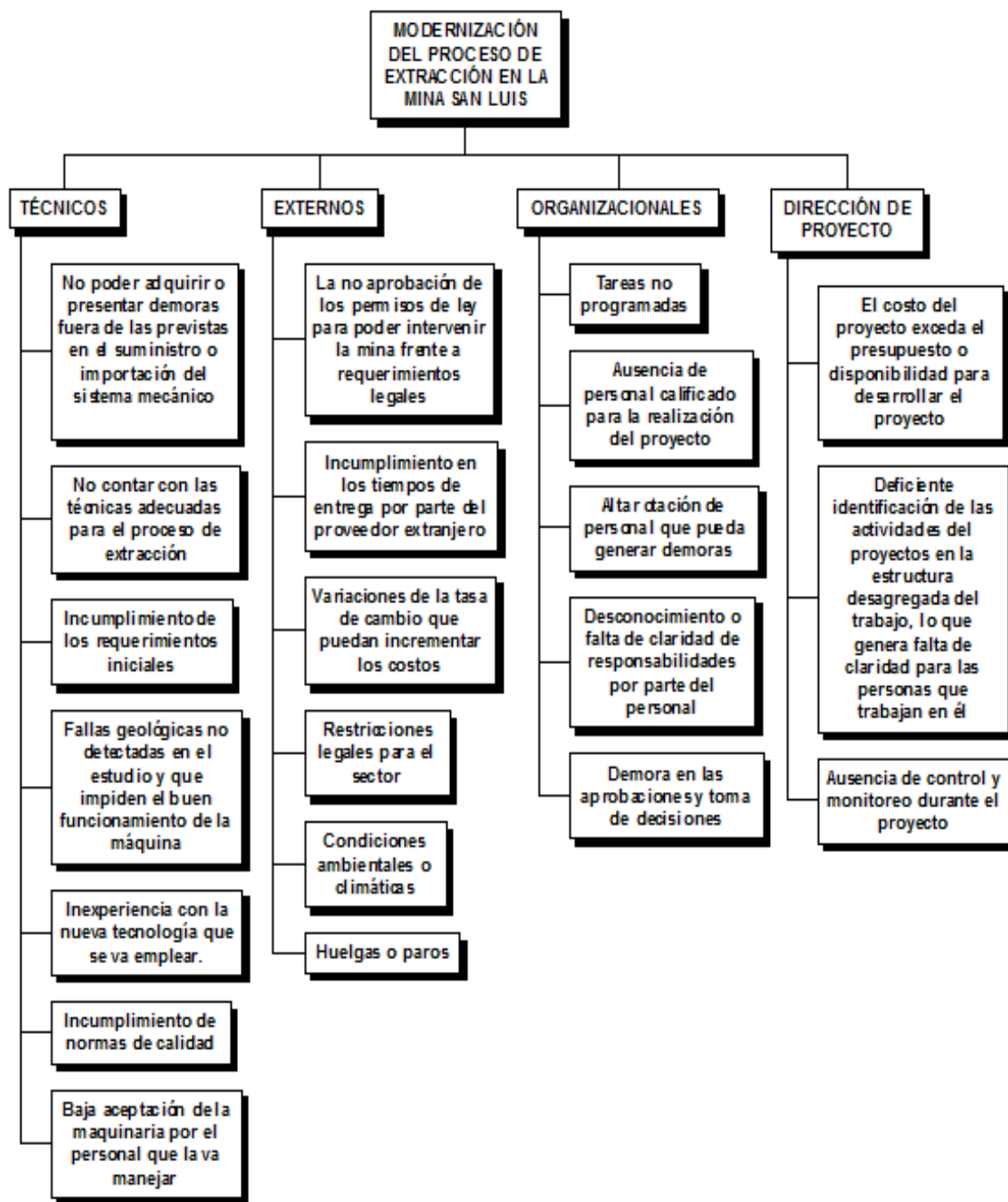
CONSUMO ELÉCTRICO	Operación de equipos	13.678	kwh	0,00181	24,75718
	herramientas menores	587	kwh	0,00181	1,06247
	Iluminación	440	kwh	0,00181	0,7964
	instalaciones auxiliares	300	kwh	0,00181	0,543
	equipos de computo	100	kwh	0,00181	0,181
	Total				27,34005
	CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES	Operación de maquinaria	3.781	lt	2,79
Operación de equipo		189	lt	2,79	527,31
Total				3.970	
TRANSPORTE	Transporte de material	20	km	2,26	45,2
	desecho de escombros.	50	km	2,26	113
	Total				158,2
OPERACIONES DE GENERACIÓN GEI	Cambio de uso del suelo	10.000	m ²	3,015	30.150
	Generación de Vapor	30	lt	2,38	71,4
	Desechos	180	kg	2,38	428,4
	Manejo de Agua	60	m ³	2,732	163,92
	Disposición de residuos	460	kg	2,38	1.094,8
	Total				31.908,52
				Total	36.064,06

Fuente. Autores.

2.3.5 Riesgos. A fin de aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto se realizó una verificación y estudio de los riesgos que se podrían presentar durante el proyecto, lo cual se detalla a continuación.

2.3.5.1 Estructura de desagregación de riesgos: A continuación se detallan los riesgos analizados para el proyecto, los cuales se dividieron en riesgos técnicos, externos, organizacionales y de dirección de proyecto.

Figura 12. Estructura de desagregación de riesgos.



Fuente. Autores.

2.3.5.2 Análisis de Involucrados. A continuación se detalla los grupos de interés asociados al proyecto y se realiza una breve descripción:

Tabla 8. Análisis de involucrados

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
Sociedad minera	<p>Mejorar el sistema de extracción de carbón mineral de acuerdo a la normatividad vigente.</p> <p>Mejorar la seguridad de los trabajadores.</p> <p>Reducir impacto ambiental.</p> <p>Promover una minería responsable social y ambientalmente</p> <p>Promover avances tecnológicos.</p> <p>Disminución de costos e incremento de producción</p> <p>Para el estado Colombiano mayores ingresos por concepto de regalías.</p>	<p>Explotación actual con martillos neumáticos genera riesgos en los trabajadores, baja productividad y altos costos de producción</p> <p>Alto impacto en el medio ambiente con el proceso de extracción actual.</p> <p>Atraso en el proceso de extracción minera de 50 años con relación a los países tecnificados.</p> <p>Escasa vinculación y participación de las comunidades cercanas a la operación minera</p> <p>Colombia ha basado su crecimiento económico a través de los recursos generados por la extracción de los recursos minero-energéticos</p>	<p>R. Recursos económicos.</p> <p>M. Nueva tecnología y maquinaria.</p> <p>M. Disminuir índice de mortalidad en las minas.</p> <p>M. Disminuir el impacto ambiental.</p> <p>Vincular comunidades que son afectadas directa e indirectamente por la operación</p>
Trabajadores de la mina	<p>Disminuir el índice de mortalidad por derrumbes y asfixia.</p> <p>Disminuir el índice de accidentes incapacitantes</p> <p>Disminuir índice de pobreza.</p> <p>Mejores herramientas de trabajo.</p>	<p>Accidentes laborales constantes por sostenimiento.</p> <p>Enfermedades ocasionadas por la contaminación en el proceso de extracción.</p> <p>Falta de control industrial.</p>	<p>R: Mano de obra.</p> <p>M: Condiciones laborales dignas.</p> <p>M: Aumento en el control de la seguridad.</p> <p>M: Remuneración justa.</p> <p>M: Beneficios para el trabajador y su familia.</p>
Habitantes de San Luis	<p>Mejorar la calidad de vida de los habitantes de San Luis.</p> <p>Disminuir el índice de enfermedad por contaminación de medio ambiente en el proceso de extracción.</p>	<p>Nivel alto de contaminación, produciendo liberación de material particulado, daños a la tierra, generación de aguas acidas, polvo, ruido generando con ello enfermedades de la piel, respiratorias e intestinales.</p> <p>Poca inversión del sector minero</p>	<p>R: Trabajo en la mina.</p> <p>M: Intereses personales.</p>

	Construcción de ambientes de desarrollo y promoción de la salud con el incremento de regalías del sector minero.	en el pueblo.	
Bancoldex	Financiar el 50% de la inversión en el proyecto. Fomentar la industria minera. Contribuir al desarrollo de la sociedad fomentando la inversión en proyectos productivos.	Mercado no objetivo. La empresa no cumple con las políticas de la institución para la aprobación del crédito. Riesgo de proyecto no sostenible ni sustentable.	R: Recursos económicos. M: Intereses comerciales. M: Contribuir en el desarrollo económico del país.
Proveedores extranjeros	Distribución de maquinaria y tecnología.	Falta de recursos económicos pago. Dificultad en la distribución de la maquinaria y tecnología.	R: Maquinaria y tecnología avanzada. R: Tecnología adaptable a las condiciones necesarias en el proceso de extracción minera del país. M: Intereses comerciales.
Organismos que regulan el sector minero	Regular que se cumpla la normatividad vigente para la extracción minera y así mismo las condiciones laborales de los trabajadores.	Evasión e incumplimiento de las normas vigentes.	R: Decretos y leyes. M: Cumplimiento de las normas.

Fuente. Autores.

Tabla 9. Matriz de influencia VS poder

		PODER SOBRE EL PROYECTO	
		BAJA	ALTA
INFLUENCIA SOBRE EL PROYECTO	ALTA	Proveedor extranjero.	Patrocinador.
		Organismos que regulan el sector minero.	
		Habitantes de San Luis.	
	BAJA	Sociedad minera.	
		Trabajadores de la mina.	
		Bancoldex.	

Fuente. Autores.

Poder: Nivel de autoridad.

Influencia: Involucramiento activo

2.3.5.3 Análisis Cualitativo y Cuantitativo: Para realizar la matriz de riesgo del proyecto, se tuvo en cuenta las siguientes clasificaciones: (Ver tabla 10).

Tabla 10. Clasificación Niveles de riesgo.

NIVEL	DESCRIPCIÓN	VALOR
ALTO	Incumplimiento de requerimientos del proyecto. Pérdidas económicas altas.	4
MEDIO	Afectación de los objetivos, genera retrasos. Pérdidas económicas leves.	3
LEVE	Una afectación muy baja al cumplimiento de los requerimientos del proyecto	2
INSIGNIFICANTE	No afecta el proyecto si se evidencia pérdida económica.	1

Fuente. Autores.

Tabla 11: Probabilidad de ocurrencia del riesgo.

PROBABILIDAD	VALOR
MUY PROBABLE	4
PROBABLE	3
POCO PROBABLE	2
IMPROBABLE	1

Fuente. Autores.

Tabla 12. Prioridad del riesgo.

NIVEL	DESCRIPCIÓN
14 - 20	PRIORIDAD ALTA
7 - 13	PRIORIDAD MEDIA
0 - 6	PRIORIDAD BAJA

Fuente. Autores.

Tabla 13. Matriz de riesgos.

WBS/EDT	Nombre de la tarea	Probabilidad	Impacto	Rango	Disparador del Riesgo	Tipo de Acción Preventiva (P), Correctiva (C)	Descripción de la Acción	Estrategia	Tiempo	Costo
1	Modernización del Proceso de Extracción de la mina San Luis									
2	Estudios y Evaluaciones									
2.1	Estudio Técnico	0,5	0,8	0,40	Que no se cuente con la experiencia necesaria para desarrollar este tipo de proyecto	Correctiva	Contar con expertos nacionales en minería subterránea de carbón y geología	Eliminar	1.4	\$ 164.100,00
2.2	Estudio de Riesgo	0,5	0,8	0,40	Que no se cuente con la experiencia necesaria para desarrollar este tipo de proyecto	Correctiva	Trabajar de la mano con las comunidades, el medio ambiente y Carbosocha	Eliminar	1.8	\$ 158.250,00
2.3	Estudio de Sostenibilidad	0,5	0,8	0,4	Que no se tengan los datos financieros reales y actualizados	Preventiva	Tener al detalle los posibles riesgos en que pueda incurrir el proyecto	Mitigar	1.1	\$ 127.000,00
2.4	Estudio Financiero	0,5	0,4	0,2	Que no se tengan los datos financieros reales y actualizados	Preventiva	Tener al detalle los costos financieros del proyecto	Mitigar	2.3	\$ 219.200,00
3	Gerencia de Proyecto									
3.1	Plan Gestión del Alcance	0,4	0,8	0,32	Que no se cumpla con el tiempo establecido para los entregables	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Eliminar	1.5	\$ 368.439,00
3.3	Plan Gestión del Tiempo	0,5	0,8	0,40	Que no se cumpla con el tiempo establecido para los entregables	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Eliminar	0.8	\$ 147.180,00
3.4	Plan Gestión de Costos	0,4	0,8	0,32	Sobrepasar el presupuesto establecido y afecte los entregables del proyecto	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Eliminar	0.6	\$ 106.200,00
3.5	Plan Gestión de Recursos Humanos	0,1	0,5	0,05	Que no se cumpla con el tiempo establecido para los entregables del proyecto	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Mitigar	0.9	\$ 129.880,00
3.6	Plan Gestión de las Comunicaciones	0,35	0,8	0,28	Que no se cumpla con el tiempo establecido para los entregables del proyecto	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Eliminar	0.7	\$ 39.320,00
3.7	Plan Gestión de las Adquisiciones	0,1	0,5	0,05	Que no se cumpla con el tiempo establecido para los entregables del proyecto	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Mitigar	0.8	\$ 54.640,00
3.8	Plan Gestión del Riesgo	0,45	0,8	0,36	Que no se cumpla con el tiempo establecido para los entregables del proyecto	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Eliminar	0.9	\$ 94.610,00
3.9	Plan Gestión de la Calidad	0,4	0,8	0,32	Que no se cumpla con el tiempo establecido para los entregables del proyecto	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Eliminar	0.7	\$ 44.540,00
3.10	Plan Gestión Integral	0,4	0,8	0,32	Que no se cumpla con el tiempo establecido para los entregables del proyecto	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Eliminar	0.7	\$ 37.320,00
4.1	Diseños									
4.1.1	Geológicos	0,7	0,8	0,56	Que se falle en los datos reales del subsuelo y afecten la operación de la máquina	Preventiva	Tener una malla de perforaciones no mayor a 100 metros entre poso y poso	Eliminar	1.01	\$ 167.500,00
4.1.2	Mineros	0,7	0,8	0,56	Que se tengan tajos muy pequeños llevando a la subutilización de la máquina	Preventiva	Planear tajos largos para aprovechar mejor la rozadora	Eliminar	0.4	\$ 105.200,00
4.1.3	Estructura del Nuevo Proceso de Extracción	0,6	0,75	0,45	Fallas en los cálculos de los diferentes diseños	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso a la elaboración de los diferentes diseños	Eliminar	0.3	\$ 204.400,00

4.2.2	Maquinaria, equipos e insumos	0,3	0,6	0,18	Por ser importada la rozadora, pueden faltar o fallar partes del equipo en el momento de la puesta en marcha	Preventiva	Corroborar los datos técnicos de la máquina antes de su adquisición, así como observarla en operación en una mina europea	Mitigar	0.7	\$ 40.256,00
4.3	Montaje									
4.3.1	Adecuación de Espacio al Interior de la Mina	0,4	0,8	0,32	Que dentro de los estudios geológicos no se detecte una zona donde el techo del manto sea frágil	Preventiva	realizar bloqueos o perajes en caso de que no se detecte una zona específica con fallas estructurales.	Eliminar	1.8	\$ 2.953.440,00
4.3.1.2	Construcción estructura geológica	0,3	0,6	0,18	Perdida de materiales por no ejercer control y vigilancia adecuado	Correctiva	Tener un bodegaje seguro con controles estrictos	Mitigar	0.9	\$ 2.412.000,00
4.3.1.3	Construcción de estructura minera	0,2	0,6	0,12	Que el equipo llegue sobre dimensionado	Preventiva	Tener claras dimensiones de máquina y túnel	Mitigar	0.5	\$ 216.900,00
4.3.2	Control de materiales e implementos	0,2	0,6	0,12	Fallas en la carga eléctrica	Correctiva	Tener redes y conexiones en perfecto estado	Mitigar	0.1	\$ 71.280,00
4.3.3	Traslado de la máquina al interior de la mina	0,1	0,2	0,02	incompatibilidad de las terminales y piezas eléctricas nacionales y las europeas	Preventiva	Verificar y realizar las conversiones, de las piezas de conexión antes de adquirir e importar el equipo	Mitigar	0.6	\$ 151.500,00
4.3.4	Ubicación de la máquina en el frente de explotación	0,1	0,2	0,02	incompatibilidad de las terminales y piezas eléctricas nacionales y las europeas	Preventiva	Verificar y realizar las conversiones, de las piezas de conexión antes de adquirir e importar el equipo	Mitigar	1.2	\$ 173,00
4.3.5	Conexiones electro-hidráulicas	0,1	0,2	0,02	incompatibilidad de las terminales y piezas eléctricas nacionales y las europeas	Preventiva	Verificar y realizar las conversiones, de las piezas de conexión antes de adquirir e importar el equipo	Mitigar	0.4	\$ 173.471.680,00
4.4	Pruebas y entrega									
4.4.1	Pruebas de ensayo	0,6	0,8	0,48	fallas eléctricas	Correctiva	Tener redes y conexiones en perfecto estado	Eliminar	1.4	\$ 627.840,00
4.4.2	Pruebas de corrección de falencia	0,6	0,8	0,48	Fallas eléctricas	Correctiva	Tener redes y conexiones en perfecto estado,	Eliminar	0.4	\$ 128.160,00
4.4.3	Documentación de las pruebas	0,1	0,2	0,02	Que no se documenten los datos reales para la organización	Correctiva	El gerente de proyecto debe estar haciendo un riguroso seguimiento a la documentación	Mitigar		\$ 96.120,00
4.4.4	Entrega y cierra	0,2	0,6	0,12	Retrasos en el cronograma	Correctiva	El gerente de proyecto debe estar haciendo un riguroso seguimiento al cronograma	Mitigar		\$ 106.560,00

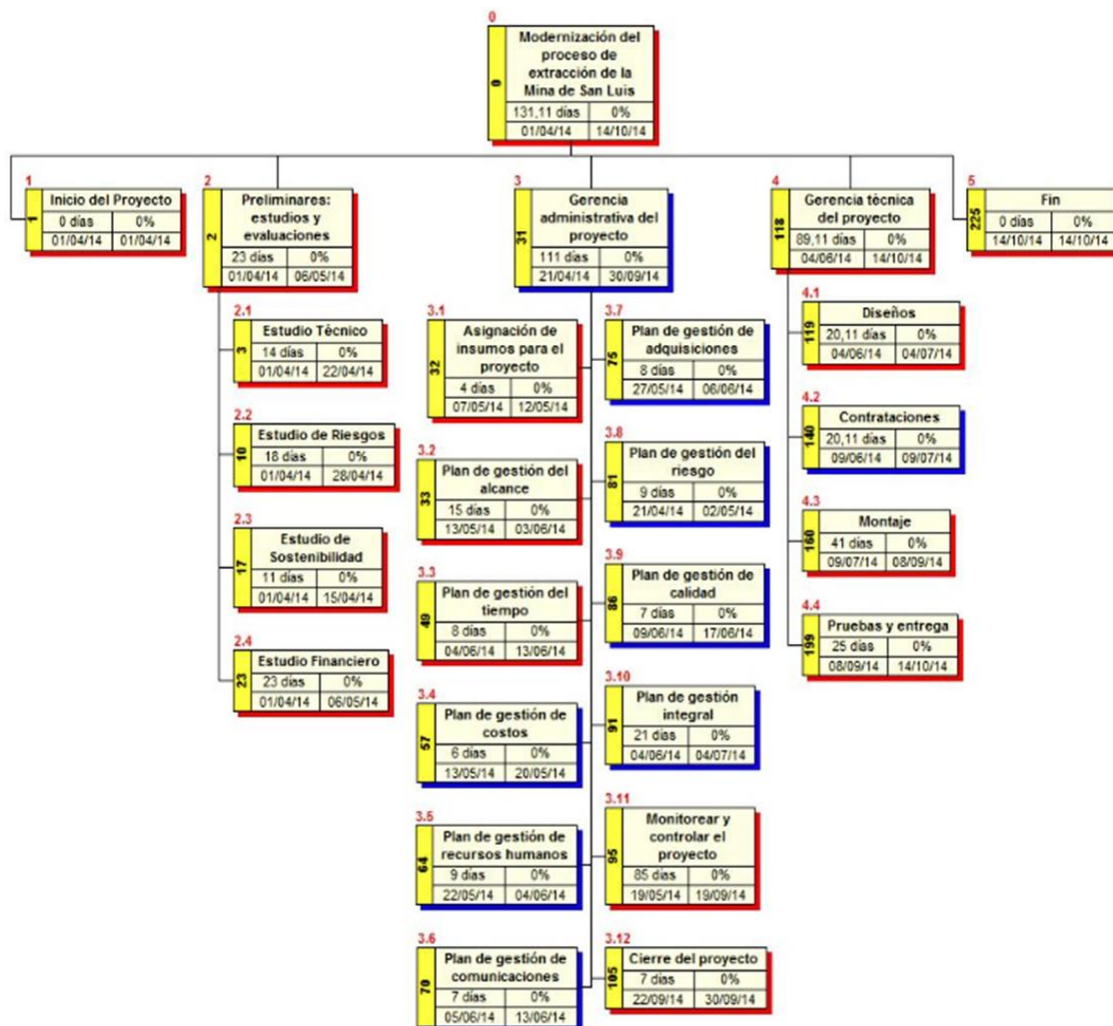
Fuente. Autores.

2.4 ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO

A continuación se realiza la presentación y descripción del estudio financiero, el cual incluye la estructura de desglose de trabajo, recursos y costos, presupuesto, flujo de caja, evaluación financiera y análisis de sensibilidad.

2.4.1 Estructura de desglose de trabajo. En este proceso se presentan los entregables del proyecto subdivididos en componentes de fácil manejo para proporcionar una visión estructurada de los mismos. Ver Figura , EDT resumida.

Figura 13. Estructura de desglose de trabajo.

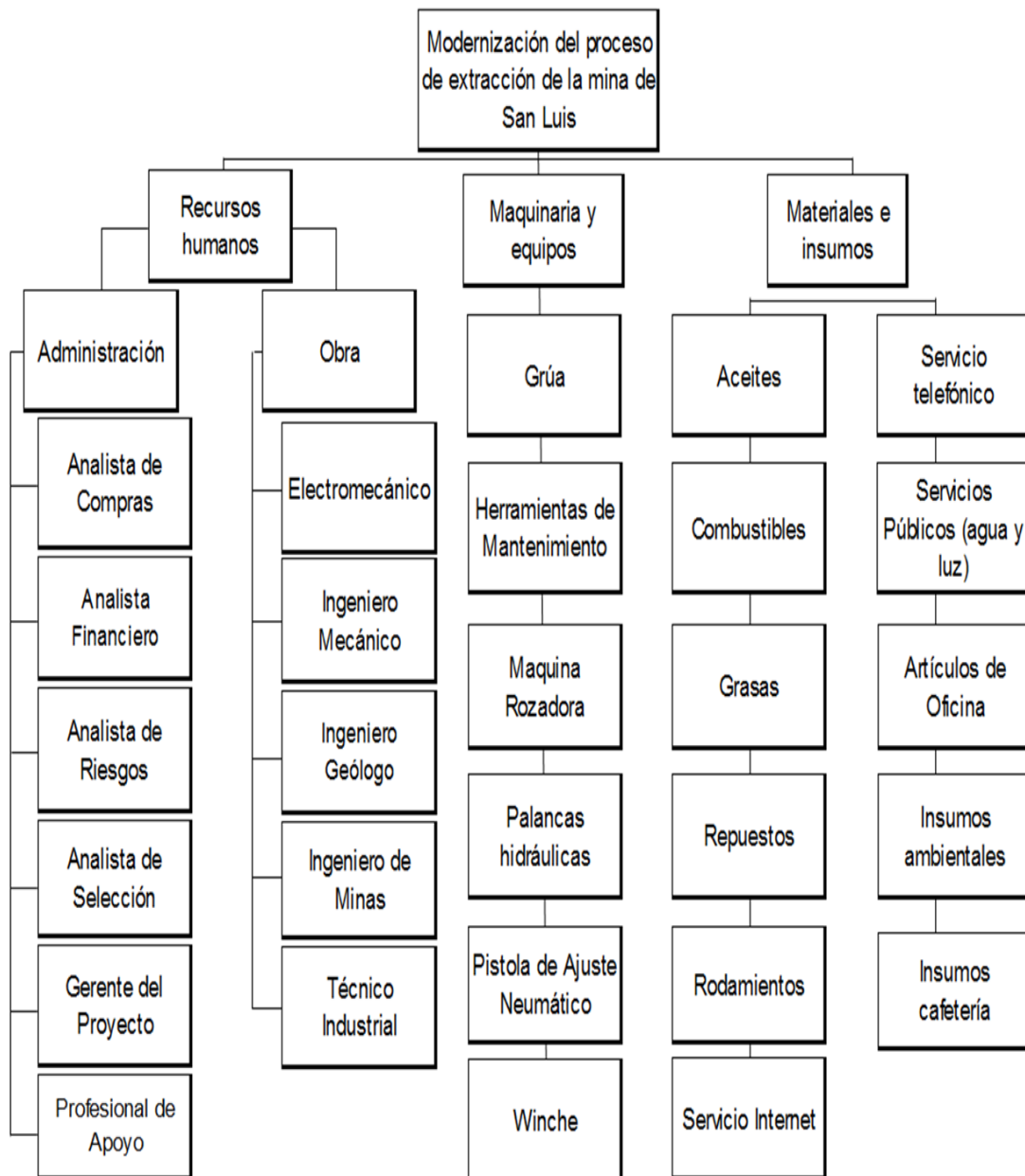


Fuente. Autores.

2.4.2 Estructura de desglose de recursos – ReBS.

Los requerimientos de recursos para la ejecución del proyecto como son maquinaria, equipos, materiales e insumos se pueden observar en la siguiente ilustración. Ver [Figura 14](#). Estructura desvinculada de recursos.

Figura 14. Estructura de desglose de recursos.

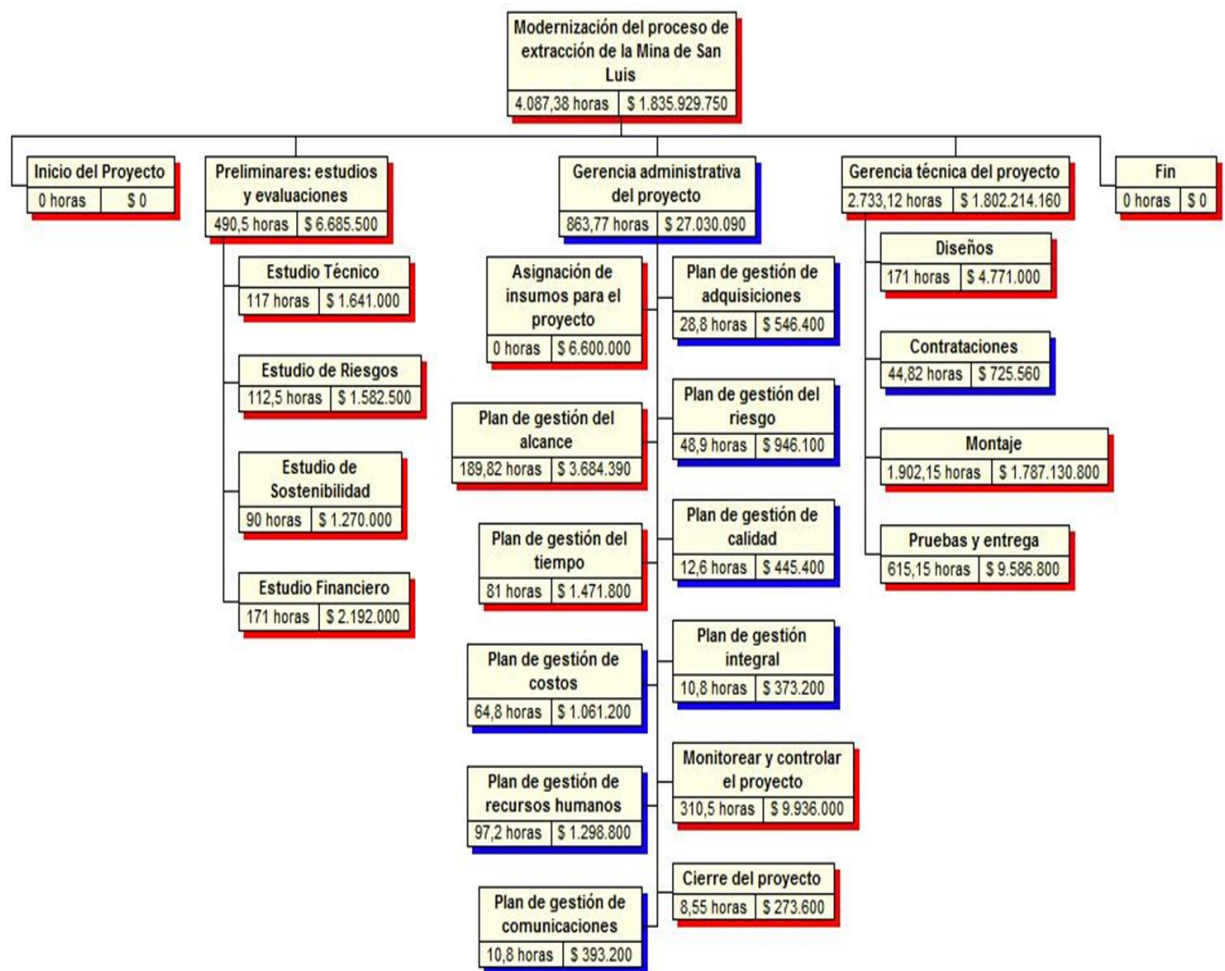


Fuente. Autores.

2.4.3 Estructura de desglose de costos – CBS.

El costo de los requerimientos de recursos, maquinaria y equipos y materiales e insumos estimados para las actividades del proyecto se puede observar en la siguiente ilustración. Ver Figura . Estructura de desglose de costos.

Figura 15. Estructura de desglose de costos.



Fuente. Autores.

2.4.4 Presupuesto. A continuación se muestra en detalle el presupuesto que se requiere para el proyecto. Ver Figura 16 Presupuesto resumido y archivo anexo presupuesto detallado.

Figura 16. Presupuesto resumido

	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
0		Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis	177 d	01/04/14 07:00 a.m.	19/12/14 05:00 p.m.	\$ 1.842.647.800
1	1	Inicio del Proyecto	0 d	01/04/14 07:00 a.m.	01/04/14 07:00 a.m.	\$ 0
2	2	Preliminares: estudios y evaluaciones	30 d	01/04/14 07:00 a.m.	15/05/14 05:00 p.m.	\$ 8.065.000
3	2.1	Estudio Técnico	30 d	01/04/14 07:00 a.m.	15/05/14 05:00 p.m.	\$ 3.422.000
10	2.2	Estudio de Riesgos	19 d	01/04/14 07:00 a.m.	29/04/14 05:00 p.m.	\$ 1.589.000
17	2.3	Estudio de Sostenibilidad	11 d	01/04/14 07:00 a.m.	15/04/14 05:00 p.m.	\$ 1.114.000
23	2.4	Estudio Financiero	20 d	01/04/14 07:00 a.m.	30/04/14 05:00 p.m.	\$ 1.940.000
31	3	Gerencia administrativa del proyecto	114 d	16/04/14 05:00 p.m.	03/10/14 05:00 p.m.	\$ 21.746.680
118	4	Gerencia técnica del proyecto	132 d	06/06/14 05:00 p.m.	19/12/14 05:00 p.m.	\$ 1.812.836.120
119	4.1	Diseños	20 d	06/06/14 05:00 p.m.	08/07/14 05:00 p.m.	\$ 4.629.000
140	4.2	Contrataciones	20 d	11/06/14 05:00 p.m.	11/07/14 05:00 p.m.	\$ 682.720
160	4.3	Montaje	41 d	11/07/14 05:00 p.m.	10/09/14 05:00 p.m.	\$ 1.785.617.200
199	4.4	Pruebas y entrega	68 d	10/09/14 05:00 p.m.	19/12/14 05:00 p.m.	\$ 21.907.200
225	5	Fin	0 d	19/12/14 05:00 p.m.	19/12/14 05:00 p.m.	\$ 0

Fuente. Autores.

Presupuesto detallado.



MinSanLuis
presupuesto detalla

2.4.5 Flujo de caja. A continuación se muestra en detalle el flujo de caja para el proyecto:



MinSanLuis flujo de caja detallado 2014C

2.4.6 Evaluación Financiera. En las Tabla 1 y 14 se presentan los factores tenidos en cuenta para realizar la evaluación financiera del proyecto Amortización Créditos, TIR Y VPN; y los resultados obtenidos.

Tabla 14. Amortizaciones del crédito. Cifras en COP (Pesos colombianos).

LEASING	
Capital del crédito	1.550.000.000
Tiempo en años	5
Tasa de interés E.A.	18,8%

Años	Cuota	Interés	Abono a capital	Saldo
0				1.550.000.000
1	504.779.181	291.555.000	213.224.181	1.336.775.819
2	504.779.181	251.447.532	253.331.650	1.083.444.169
3	504.779.181	203.795.848	300.983.333	782.460.836
4	504.779.181	147.180.883	357.598.298	424.862.538
5	504.779.181	79.916.643	424.862.538	0

BANCOS	
Capital del crédito	150.000.000
Tiempo en años	5
Tasa de interés E.A.	28%

Años	Cuota	Interés	Abono a capital	Saldo
0				150.000.000
1	59.241.564	42.000.000	17.241.564	132.758.436
2	59.241.564	37.172.362	22.069.203	110.689.233
3	59.241.564	30.992.985	28.248.579	82.440.654
4	59.241.564	23.083.383	36.158.181	46.282.473
5	59.241.564	12.959.092	46.282.472	0

Fuente. Autores.

Tabla 15. Costo del capital. Cifras en COP (Pesos colombianos).

Flujos de efectivo	(1.700.000.000)	1.654.535.000	31.267.500	4.749.000
TIR	0,54%			
VPN	(208.034.400,37)			

Fuente. Autores.

La amortización de los créditos para la compra de la maquinaria se realiza a 5 años, por medio de la opción de *leasing* y microcrédito con las tasas ofrecidas por el sector bancario.

Se obtuvo como resultado una tasa interna de retorno del 0,54% y un valor presente neto negativo de 208.034.400,37 millones de pesos, las cifras obtenidas reflejan que durante el desarrollo del proyecto no se obtendrán ingresos de efectivo, los desembolsos obtenidos para la compra de la maquinaria y el hecho de que la financiación del proyecto se realiza con un apalancamiento total.

2.4.7 Análisis de sensibilidad. En la estimación del costo de venta del proyecto (Tabla 5) se presentación tres escenarios con una variación del margen de ganancia del 10%, 15% y -15% para obtener los ingresos proyectados.

Tabla 16. Relación beneficio / costo. Cifras en COP (Pesos colombianos).

Variación	Costo de venta	VAN Egresos	Reacción (B/C)
0%	2.100.000.000	1.842.647.800	1,14
10%	2.310.000.000	1.842.647.800	1,25
15%	2.415.000.000	1.842.647.800	1,31
-15%	1.785.000.000	1.842.647.800	0,97

Fuente. Autores.

Para el la relación Beneficio vs Costo se supone un costo de venta inicial de 2.100.000.000 millones de pesos, un estimado de los ingresos a obtener en al año siguiente a la implementación del proyecto. La relación es positiva y mayor a 1 en el 75% de los estimados, lo que corrobora la viabilidad del proyecto.

3. PLANEACIÓN DEL PROYECTO

En el desarrollo de este capítulo, se planea, organiza y coordina los recursos, personas y acciones necesarias para cumplir con los objetivos del proyecto. Se realizará una descripción del alcance, la programación y los diferentes planes de gestión del proyecto.

3.1 ALCANCE – WBS – LÍNEA BASE

En la Figura 3 relacionada en este trabajo, se detalla la WBS del proyecto.

3.2 PROGRAMACIÓN

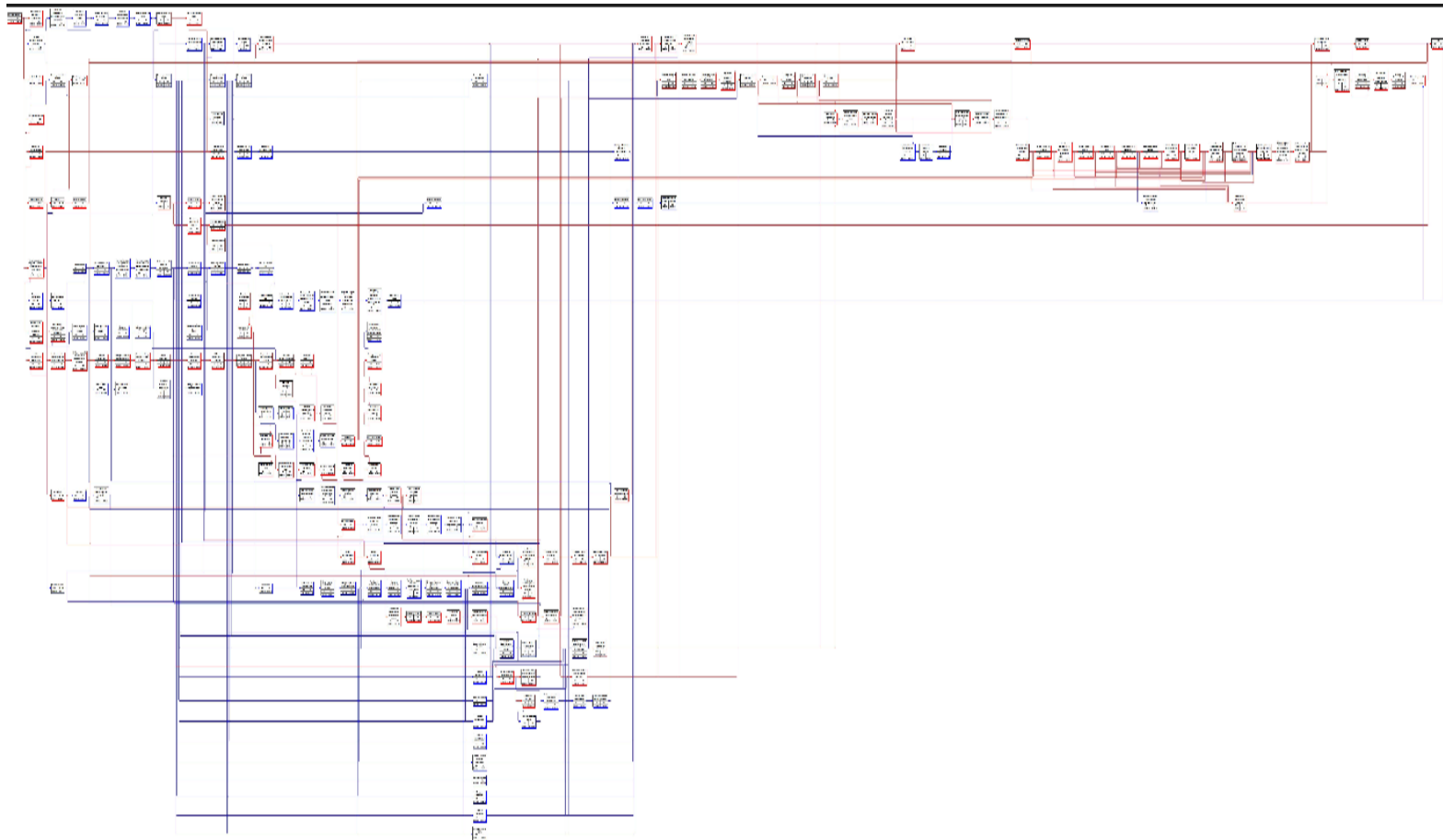
La programación se encuentra desarrollada en el Software Project denominado “Final mina”, archivo adjunto.



Proyecto Mina San
Luis - Línea Base 201

3.2.1 Red. La red se puede observar en la [figura 17](#) relacionada a continuación:

Figura 17. Red del proyecto.



Fuente. Autores.

3.2.2 Cronograma con tiempo medio. Para el desarrollo del cronograma de tiempo medio se tuvo en cuenta un tiempo optimista, un tiempo más probable el cual se calculó con un 10% del tiempo optimista y un tiempo pesimista el cual no podía exceder un 40% del tiempo optimista; por último se calculó el tiempo medio con la fórmula matemática.

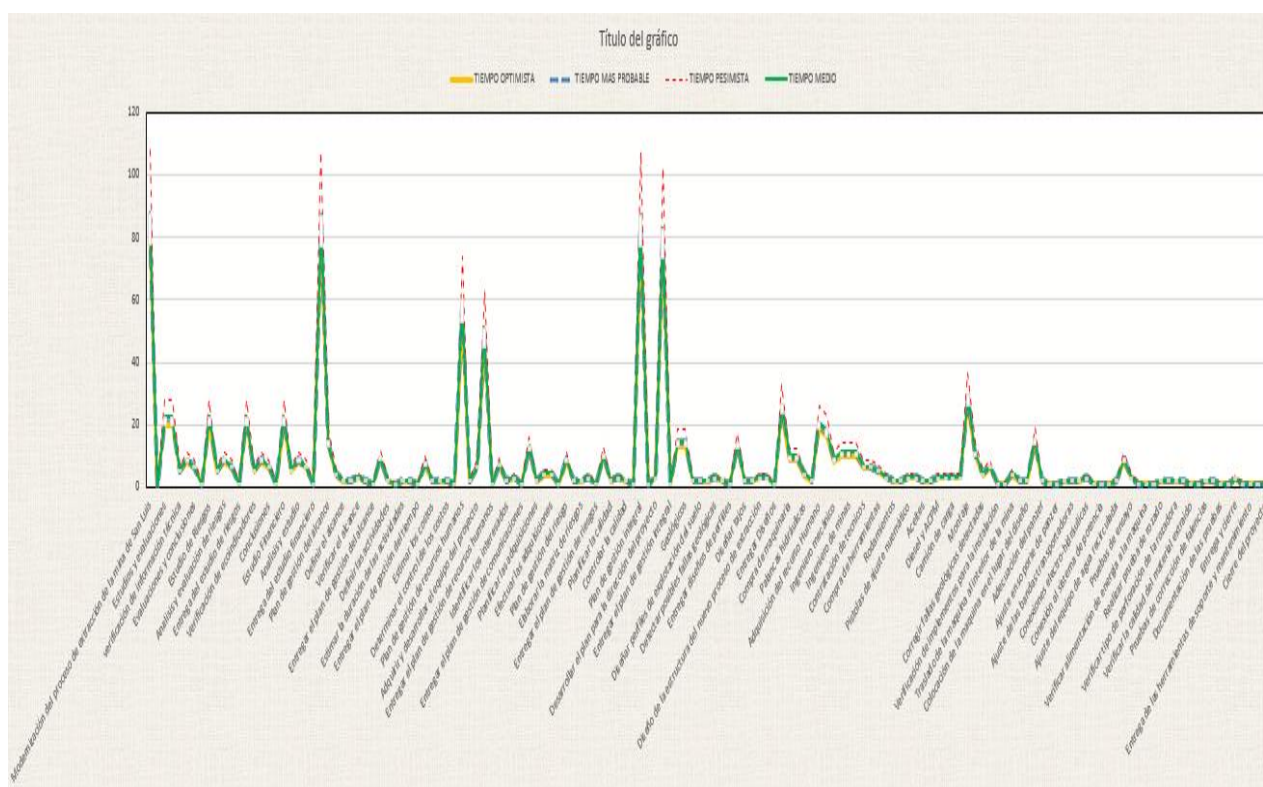
El detalle de la operación por cada actividad se puede consultar en el archivo de Excel adjunto denominado “Cronograma de tiempo medio”.



Cronograma de tiempo medio.xlsx

El comparativo de tiempos se puede observar en la Figura 18. Comparativo de tiempos, relacionada a continuación:

Figura 18. Comparativo de tiempos.



Fuente. Autores.

3.2.3 Línea Base de programación tiempo – alcance. La Línea Base de programación donde se detalla el tiempo y el alcance del proyecto se detalla en la Figura 19 relacionada a continuación:

Figura 19 Línea base.

Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis Postgrado Gcia. de proyectos Uni Piloto de Colomb Diego Saenz, Luisa Madrid, Alonso Araque desde vie 19/09/14			
Fechas			
Comienzo:	mar 01/04/14	Fin:	mar 14/10/14
Comienzo previsto:	mar 01/04/14	Fin previsto:	mar 14/10/14
Comienzo real:	NOD	Fin real:	NOD
Variación de comi	0 d	Variación de fin:	0 d
Duración			
Programada:	131,11 d	Restante:	131,11 d
Prevista:	131,11 d	Real:	0 d
Variación:	0 d	Porcentaje completado:	0%
Trabajo			
Programado:	4.087,38 h	Restante:	4.087,38 h
Previsto:	4.087,38 h	Real:	0 h
Variación:	0 h	Porcentaje completado:	0%
Costos			
Programados:	\$ 1.835.929.750	Restantes:	\$ 1.835.929.750
Previstos:	\$ 1.835.929.750	Reales:	\$ 0
Variación:	\$ 0		
Estado de las tareas		Estado de los recursos	
Tareas aún no comenzadas:	225	Recursos de trabajo:	17
Tareas en curso:	0	Recursos de trabajo sobreasignados:	0
Tareas finalizadas:	0	Recursos materiales:	11
Total de tareas:	225	Total de recursos:	28

Fuente. Autores.

3.2.4 Presupuesto - Línea Base. El presupuesto del proyecto se puede consultar en el archivo adjunto denominado “Presupuesto”.



MinSanLuis presupuesto detalla

3.2.5 Indicadores Financieros.

A continuación se da a conocer el indicador y gráfica a usar

- Curva S tiempo y presupuesto

Figura 20 relacionada a continuación se puede observar la curva S.

Figura 20. Curva S.

CURVA S - TIEMPO

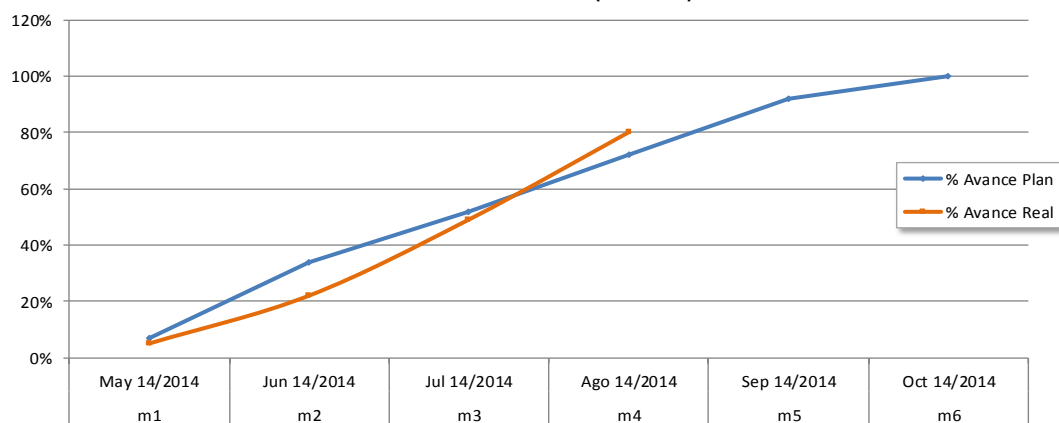
Fecha de corte

simulado REAL --> Ago 14/2014

	m1	m2	m3	m4	m5	m6
Comparativo % Avance Planificado vs Real	May 14/2014	Jun 14/2014	Jul 14/2014	Ago 14/2014	Sep 14/2014	Oct 14/2014
% Avance Plan	7%	34%	52%	72%	92%	100%
% Avance Real	5%	22%	49%	80%		

Porcentaje de
Avance

CURVA "S" - TIEMPO
COMPORTAMIENTO PORCENTAJE DE AVANCE PLANIFICADO VS REAL
POR LINEA DE TIEMPO (MENSUAL)



MODERNIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE LA
MINA DE SAN LUIS

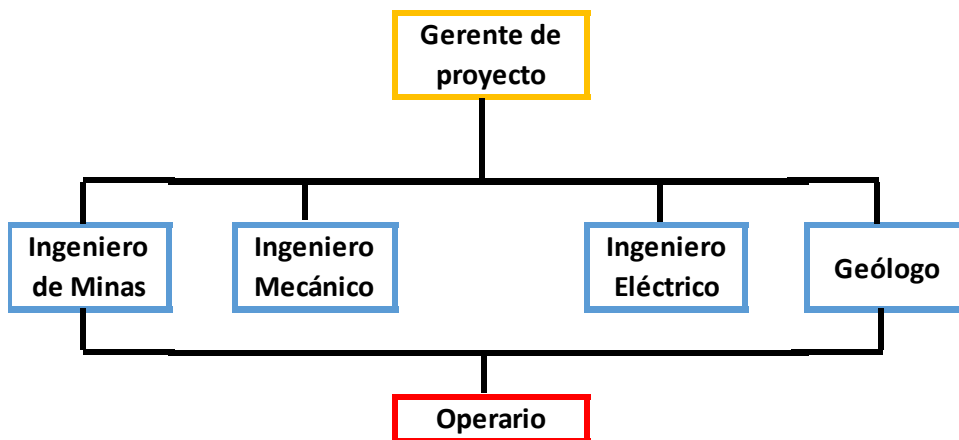
Fuente. Autores.

3.2.6 Organización. A continuación se analizará la estructura de la organización y se evidenciarán los cargos necesarios para el proyecto.

- **Estructura organizacional.**

La Figura 21 relacionada a continuación detalla la estructura organizacional del proyecto.

Figura 21. Estructura organizacional.



Fuente. Autores

3.2.7 Planes de gestión del proyecto. A partir de los planes de gestión del proyecto se define el curso de acción a seguir para el desarrollo o ejecución del proyecto, con el fin de cumplir con los objetivos propuestos.

Los planes de gestión que se tuvieron presentes para este proyecto, son los siguientes:

- Plan de gestión de adquisiciones (anexo 6.)
- Plan de gestión del alcance (anexo 7).
- Plan de gestión de calidad (anexo 8).
- Plan de gestión de las comunicaciones. (anexo 9).
- Plan de gestión de los involucrados. (anexo 10).
- Plan de gestión de cambios. (anexo 11).

- Plan de gestión de recursos humanos. (anexo 12).
- Plan de gestión de riesgos, en este plan se incluyó un capítulo de gestión ambiental y seguridad industrial. (anexo 13).
- Plan de gestión del tiempo. (anexo 14).
- Plan de gestión de costos. (anexo 15).

BIBLIOGRAFÍA

CARBOANDES. Mina de Carbón San Luis, Socha, Boyacá. Disponible [en línea] URL: <http://www.carboandes.com.co/site2/index.php/es/mina-de-carbon-san-luis-socha-boyaca>.

CCX GRUPO EBX. Sector de Minería en Colombia. Disponible [en línea] URL: <http://www.ccx.com.co/es/nuestros-negocios/Pages/sector-mineria-colombia.aspx#sthash.nl6qmnkh.dpuf>

CORNEJO ÁLVAREZ, Laureano. Las máquinas rozadoras en túneles y minas. Revista de Obras Públicas Marzo 1985. Disponible [en línea] URL: http://ropdigital.ciccp.es/pdf/publico/1985/1985_marzo_3234_05.pdf.

DHARMA CONSULTING. Herramientas gratuitas – Gestión de Proyectos. Disponible [en línea] URL: <http://dharmacon.net/herramientas/gestion-proyectos/>.

ILPES, Guía para la presentación de proyectos. Siglo XXI Editores.

KERZNER H., Project Management: A systems Approach to Planning, Scheduling and Control, Van Nostrand Reinhold, New York, 1996.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 5254. Gestión de riesgo – Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2006.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI, A guide to Project Management Body of Knowledge - PMBOK® Guide, Fourth Edition, 2008.

SNYDER, C., A Project Managers Book of Forms, John Wiley & Sons, 2009.

UPME.GOV.CO. Zonas carboníferas de Colombia. Disponible [en línea] URL: http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/areas/zonas/indice.htm#1.
RECURSOS Y RESERVAS GEOLÓGICAS DE CARBÓN EN COLOMBIA.

ANEXOS

ANEXO 1. TÉCNICA NOMINAL DE GRUPO

Para la elaboración de la técnica nominal de grupo se plantearon 5 alternativas de proyecto provenientes de las ideas de los 3 integrantes del grupo, las cuales fueron sometidas a votación teniendo en cuenta 4 variables con sus respectivos indicadores las cuales se relacionan a continuación:

VARIABLES	INDICADORES
VIABILIDAD TÉCNICA	Factibilidad del proyecto
	Disponibilidad de la información
	Respaldo tecnológico del proyecto
VIABILIDAD ECONÓMICA	Costo total del estudio del proyecto
	Necesidades de financiamiento
VIABILIDAD MEDIOAMBIENTAL	Impacto sobre el medio físico (Suelo, agua y aire)
	Impacto sobre la fauna y la flora
VIABILIDAD SOCIAL	Beneficios comunitarios a la sociedad
	Generación de empleo

Indicadores que fueron sometidos a votación para determinar la variable y el indicador con más peso porcentual obteniendo así según la votación individual de cada participante las variables más determinantes para tener en cuenta al momento de seleccionar el proyecto.

Seguido a esto se sometió a votación cada indicador y variable para cada alternativa de proyecto por cada uno de los integrantes del grupo, se multiplica por su peso porcentual obteniendo así el proyecto con mayor porcentaje acumulado, el proyecto ganador fue seleccionado para trabajar como opción de grado. Entre las alternativas de proyecto se encontraban las siguientes:

	IDEAS DE PROYECTO
A	Proyecto de creación y puesta en marcha de una ferretería en el barrio Garcés navas
B	Desarrollo de tecnología <i>transition</i> para automóviles
C	Tecnificar el proceso de extracción con tecnología mecánica importada de Europa en la mina de San Luis.
D	Creación de empresa para asesoría y administración de propiedad horizontal
E	Diseño e implementación de sistemas de costos ABC para empresa de prefabricados de concretos

Paso 1. Votación individual por indicadores y variables

VARIABLES	INDICADORES	LUISA FERNANDA	ALONSO	DIEGO ALEJANDRO	TOTAL	ÍNDICE	% VARIACIÓN	
VIABILIDAD TÉCNICA	Factibilidad del proyecto	4	4	4	12	12%	33%	VIABILIDAD TÉCNICA
	Disponibilidad de la información	3	3	5	11	11%		
	Respaldo tecnológico del proyecto	5	4	2	11	11%		
VIABILIDAD ECONÓMICA	Costo total del estudio del proyecto	4	5	3	12	12%	21%	VIABILIDAD ECONÓMICA
	Necesidades de financiamiento	1	3	5	9	9%		
VIABILIDAD AMBIENTAL	Impacto sobre el medio físico (suelo, aire, agua)	5	4	4	13	13%	24%	VIABILIDAD AMBIENTAL
	Impacto sobre la fauna y la flora	5	3	3	11	11%		
VIABILIDAD SOCIAL	Beneficios para la sociedad	3	5	5	13	13%	23%	VIABILIDAD SOCIAL
	Generación de empleo	4	4	2	10	10%		
				TOTAL	102	100%		

Paso 2. Votación individual por indicadores y variables en cada alternativa de proyecto

LUISA FERNANDA		A	B	C	D	E
VARIABLES	INDICADORES	Proyecto de creación y puesta en marcha de una ferretería en el barrio Garcés Navas	Desarrollo de tecnología transition para automóviles	Adopción de tecnología europea para mecanización de procesos mineros a base de carbón en la mina de San Luis	Creación de empresa para asesoría y administración de propiedad horizontal	Diseño e implementación de sistemas de costos ABC para empresa de prefabricados de concretos
VIABILIDAD TÉCNICA	Factibilidad del proyecto	4	3	4	3	4
	Disponibilidad de la información	4	4	5	2	4
	Respaldo tecnológico del proyecto	3	2	5	4	2
VIABILIDAD ECONÓMICA	Costo total del estudio del proyecto	4	4	4	3	4
	Necesidades de financiamiento	2	3	5	5	3
VIABILIDAD AMBIENTAL	Impacto sobre el medio físico (suelo, aire, agua)	4	4	5	4	3
	Impacto sobre la fauna y la flora	5	3	5	2	3
VIABILIDAD SOCIAL	Beneficios para la sociedad	5	3	4	4	2
	Generación de empleo	4	4	3	2	1
	TOTAL	35	30	40	29	26
ALONSO		A	B	C	D	E
VARIABLES	INDICADORES	Proyecto de creación y puesta en marcha de una ferretería en el barrio Garcés Navas	Desarrollo de tecnología transition para automóviles	Adopción de tecnología europea para mecanización de procesos mineros a base de carbón en la mina de San Luis	Creación de empresa para asesoría y administración de propiedad horizontal	Diseño e implementación de sistemas de costos ABC para empresa de prefabricados de concretos
VIABILIDAD TÉCNICA	Factibilidad del proyecto	3	3	4	4	4
	Disponibilidad de la información	4	2	4	4	4
	Respaldo tecnológico del proyecto	2	4	3	2	3
VIABILIDAD ECONÓMICA	Costo total del estudio del proyecto	4	3	4	4	4
	Necesidades de financiamiento	3	5	3	2	2
VIABILIDAD AMBIENTAL	Impacto sobre el medio físico (suelo, aire, agua)	4	4	3	3	4
	Impacto sobre la fauna y la flora	3	2	5	3	5
VIABILIDAD SOCIAL	Beneficios para la sociedad	3	4	5	2	5
	Generación de empleo	4	2	5	1	4
	TOTAL	30	29	36	25	35
DIEGO ALEJANDRO		A	B	C	D	E
VARIABLES	INDICADORES	Proyecto de creación y puesta en marcha de una ferretería en el barrio Garcés Navas	Desarrollo de tecnología transition para automóviles	Adopción de tecnología europea para mecanización de procesos mineros a base de carbón en la mina de San Luis	Creación de empresa para asesoría y administración de propiedad horizontal	Diseño e implementación de sistemas de costos ABC para empresa de prefabricados de concretos
VIABILIDAD TÉCNICA	Factibilidad del proyecto	3	4	5	4	2
	Disponibilidad de la información	5	3	5	4	2
	Respaldo tecnológico del proyecto	2	2	4	2	4
VIABILIDAD ECONÓMICA	Costo total del estudio del proyecto	4	4	3	2	4
	Necesidades de financiamiento	2	4	5	3	5
VIABILIDAD AMBIENTAL	Impacto sobre el medio físico (suelo, aire, agua)	3	3	5	4	4
	Impacto sobre la fauna y la flora	4	2	4	1	4
VIABILIDAD SOCIAL	Beneficios para la sociedad	4	2	3	3	4
	Generación de empleo	3	1	4	4	2
	TOTAL	30	25	38	27	31

Paso 3. Se multiplica cada votación por el porcentaje obtenido para cada indicador, para obtener el proyecto con mayor peso porcentual.

LUISA FERNANDA		A	B	C	D	E
VARIABLES	INDICADORES	Proyecto de creación y puesta en marcha de una ferretería en el barrio garces navas	Desarrollo de tecnología transition para automoviles	Adopción de tecnología europea para mecanización de procesos mineros a base de carbón en la mina de San Luis	Creación de empresa para asesoría y administración de propiedad horizontal	Diseño e implementación de sistemas de costos ABC para empresa de prefabricados de concretos
VIABILIDAD TECNICA	Factibilidad del proyecto	44,44%	33,33%	44,44%	33,33%	44,44%
	Disponibilidad de la información	47,41%	47,41%	59,26%	23,70%	47,41%
	Respaldo Tecnológico del proyecto	35,56%	23,70%	59,26%	47,41%	23,70%
VIABILIDAD ECONOMICA	Costo total del estudio del proyecto	44,44%	44,44%	44,44%	33,33%	44,44%
	Necesidades de financiamiento	16,30%	24,44%	40,74%	40,74%	16,30%
VIABILIDAD MEDIOAMBIENTAL	Impacto sobre el medio físico (Suelo, agua, aire)	53,33%	53,33%	66,67%	53,33%	40,00%
	Impacto sobre la fauna y la flora	55,56%	33,33%	55,56%	22,22%	33,33%
VIABILIDAD SOCIAL	Beneficios comunitarios a la sociedad	59,26%	35,56%	47,41%	47,41%	23,70%
	Generación de empleo	38,52%	38,52%	28,89%	19,26%	9,63%
TOTAL		394,81%	334,07%	446,67%	320,74%	282,96%

ALONSO		A	B	C	D	E
VARIABLES	INDICADORES	Proyecto de creación y puesta en marcha de una ferretería en el barrio garces navas	Desarrollo de tecnología transition para automoviles	Adopción de tecnología europea para mecanización de procesos mineros a base de carbón en la mina de San Luis	Creación de empresa para asesoría y administración de propiedad horizontal	Diseño e implementación de sistemas de costos ABC para empresa de prefabricados de concretos
VIABILIDAD TECNICA	Factibilidad del proyecto	33,33%	33,33%	44,44%	44,44%	44,44%
	Disponibilidad de la información	47,41%	23,70%	47,41%	47,41%	47,41%
	Respaldo Tecnológico del proyecto	23,70%	47,41%	35,56%	23,70%	35,56%
VIABILIDAD ECONOMICA	Costo total del estudio del proyecto	44,44%	33,33%	44,44%	44,44%	44,44%
	Necesidades de financiamiento	24,44%	40,74%	24,44%	16,30%	16,30%
VIABILIDAD MEDIOAMBIENTAL	Impacto sobre el medio físico (Suelo, agua, aire)	53,33%	53,33%	40,00%	40,00%	53,33%
	Impacto sobre la fauna y la flora	33,33%	22,22%	55,56%	33,33%	55,56%
VIABILIDAD SOCIAL	Beneficios comunitarios a la sociedad	35,56%	47,41%	59,26%	23,70%	59,26%
	Generación de empleo	38,52%	19,26%	48,15%	9,63%	38,52%
TOTAL		334,07%	320,74%	399,26%	282,96%	394,81%

DIEGO ALEJANDRO		A	B	C	D	E
VARIABLES	INDICADORES	Proyecto de creación y puesta en marcha de una ferretería en el barrio garces navas	Desarrollo de tecnología transition para automoviles	Adopción de tecnología europea para mecanización de procesos mineros a base de carbón en la mina de San Luis	Creación de empresa para asesoría y administración de propiedad horizontal	Diseño e implementación de sistemas de costos ABC para empresa de prefabricados de concretos
VIABILIDAD TECNICA	Factibilidad del proyecto	33,33%	44,44%	55,56%	44,44%	22,22%
	Disponibilidad de la información	59,26%	35,56%	59,26%	47,41%	23,70%
	Respaldo Tecnológico del proyecto	23,70%	23,70%	47,41%	23,70%	47,41%
VIABILIDAD ECONOMICA	Costo total del estudio del proyecto	44,44%	44,44%	33,33%	22,22%	44,44%
	Necesidades de financiamiento	16,30%	32,59%	40,74%	24,44%	40,74%
VIABILIDAD MEDIOAMBIENTAL	Impacto sobre el medio físico (Suelo, agua, aire)	40,00%	40,00%	66,67%	53,33%	53,33%
	Impacto sobre la fauna y la flora	44,44%	22,22%	44,44%	11,11%	44,44%
VIABILIDAD SOCIAL	Beneficios comunitarios a la sociedad	47,41%	23,70%	35,56%	35,56%	47,41%
	Generación de empleo	28,89%	9,63%	38,52%	38,52%	19,26%
TOTAL		337,78%	276,30%	421,48%	300,74%	342,96%

Resultado:

En la primera votación teniendo en cuenta el porcentaje de las variables y sus indicadores por cada opción de proyecto, se obtuvo como ganador en todas las votaciones a la alternativa C correspondiente al proyecto "Tecnificar el proceso de extracción con tecnología mecánica importada de Europa en la mina de San Luis".

Paso 4. Se realiza una votación individual por cada proyecto teniendo en cuenta solo las variables, para obtener de esta manera el total acumulado y determinar la prioridad de cada proyecto, esto con el fin de confirmar los resultado de la primera variable.

LUISA FERNANDA					
IDEAS DE PROYECTO	VIABILIDAD TÉCNICA	VIABILIDAD ECONÓMICA	VIABILIDAD MEDIOAMBIENTAL	VIABILIDAD SOCIAL	TOTAL
Proyecto de creación y puesta en marcha de una ferretería en el barrio Garcés Navas	4	3	4	4	15
Desarrollo de tecnología transition para automóviles	4	2	5	3	14
Adopción de tecnología europea para mecanización de procesos mineros a base de carbón en la mina San Luis.	5	5	4	4	18
Creación de empresa para asesoría y administración de propiedad horizontal	4	4	5	3	16
Diseño e implementación de sistemas de costos ABC para empresa de prefabricados de concretos.	3	2	2	3	10

ALFONSO					
IDEAS DE PROYECTO	VIABILIDAD TÉCNICA	VIABILIDAD ECONÓMICA	VIABILIDAD MEDIOAMBIENTAL	VIABILIDAD SOCIAL	TOTAL
Proyecto de creación y puesta en marcha de una ferretería en el barrio Garcés Navas	5	5	3	3	16
Desarrollo de tecnología transition para automóviles	3	0	1	1	5
Adopción de tecnología europea para mecanización de procesos mineros a base de carbón en la mina San Luis.	5	5	4	4	18
Creación de empresa para asesoría y administración de propiedad horizontal	5	4	5	3	17
Diseño e implementación de sistemas de costos ABC para empresa de prefabricados de concretos.	5	1	4	5	15

DIEGO ALEJANDRO					
IDEAS DE PROYECTO	VIABILIDAD TÉCNICA	VIABILIDAD ECONÓMICA	VIABILIDAD MEDIOAMBIENTAL	VIABILIDAD SOCIAL	TOTAL
Proyecto de creación y puesta en marcha de una ferretería en el barrio Garcés Navas	4	4	5	3	16
Desarrollo de tecnología transition para automóviles	3	2	2	3	10
Adopción de tecnología europea para mecanización de procesos mineros a base de carbón en la mina San Luis.	5	5	4	4	18
Creación de empresa para asesoría y administración de propiedad horizontal	4	3	4	4	15
Diseño e implementación de sistemas de costos ABC para empresa de prefabricados de concretos.	4	2	5	3	14

Total:

PROYECTO	LUISA	ALONSO	ALEJANDRO		TOTAL	PRIORIDAD
A	15	16	16	=	47	3
B	15	5	10	=	30	5
C	18	18	18	=	54	1
D	16	17	15	=	48	2
E	10	15	14	=	39	4

De la votación obtuvimos que el proyecto con prioridad 1 es el proyecto C "Adopción de tecnología europea para mecanización de procesos mineros a base de carbón en la mina de San Luis", confirmando de esta manera los resultados de la primera votación.

ANEXO 2. PROJECT CHARTER

Título del proyecto:

Modernización del proceso de extracción de la mina San Luis.

Patrocinador del Proyecto:

Carbosocha S.A.S.

Fecha de preparación:

21 de Junio de 2013

Directores del Proyecto:

Luisa Fernanda Madrid Caballero
Alonso Araque Cuevas
Diego Alejandro Sáenz Barrera

Cliente del proyecto:

Carbosocha S.A.S.

Objetivo del proyecto o justificación:

Tecnificar el proceso de extracción con tecnología mecánica importada de Europa en la mina de San Luis.

Descripción del proyecto:

El proyecto consiste en el diseño, montaje y capacitación de un nuevo sistema de extracción mecánica en la mina San Luis, con la implementación de tecnología europea a través de una máquina excavadora llamada Rozadora Minera. Esta máquina constituye uno de los equipos más utilizados en la extracción de carbón en tajos largos.

Requerimientos del producto:

El sistema de extracción mecánica de la mina San Luis debe contar con los siguientes insumos y maquinaria para su adecuada operación:

- Rozadora, capacidad 100 toneladas por hora
- Bomba electro hidráulica, capacidad, 50 litros por hora
- Cableado eléctrico. 440 kva
- Tanque de agua, 3.000 litros

Adicionalmente al desarrollo de los anteriores requerimientos se debe contar con los respectivos estudios técnicos.

Criterios de aceptación:

- Excelente potencia del yacimiento 23 millones de toneladas
- Reducción de costos en el proceso de extracción. 40 mil por tonelada extraída
- Incremento de la productividad, 50-100 mil toneladas mes
- Personal capacitado, 6
- Disminución de índices de accidentabilidad y enfermedad laboral, cero accidentes fatales al año, 5% incapacitantes al año

Riesgos Iniciales:**1. Técnicos.**

- No poder adquirir o presentar demoras fuera de las previstas en el suministro o importación del sistema mecánico.
- No contar con las técnicas adecuadas para el proceso de extracción.

- Incumplimiento de los requerimientos iniciales.
 - Fallas geológicas no detectadas en el estudio y que impiden el buen funcionamiento de la máquina.
 - Inexperiencia con la nueva tecnología que se va emplear.
 - Incumplimiento de normas de calidad.
 - Baja aceptación de la maquinaria por el personal que la va manejar.
- 2. Externos.**
- La no aprobación de los permisos de ley para poder intervenir la mina frente a requerimientos legales.
 - Incumplimiento en los tiempos de entrega por parte del proveedor extranjero.
 - Variaciones de la tasa de cambio que puedan incrementar los costos.
 - Restricciones legales para el sector.
 - Condiciones ambientales o climáticas.
 - Huelgas o paros.
- 3. Organizacionales.**
- Tareas no programadas.
 - Ausencia de personal calificado para la realización del proyecto.
 - Alta rotación de personal que pueda generar demoras.
 - Desconocimiento o falta de claridad de responsabilidades por parte del personal.
 - Demora en las aprobaciones y toma de decisiones.
- 4. De la dirección de proyectos.**
- El costo del proyecto exceda el presupuesto o disponibilidad para desarrollar el proyecto.
 - Deficiente identificación de las actividades del proyectos en la estructura de desglose del trabajo, lo que genera falta de claridad para las personas que trabajan en él.
 - Ausencia de control y monitoreo durante el proyecto.
 - Inadecuada planeación del proyecto.

Objetivos del proyecto	Criterios de éxito	Persona que aprueba
Alcance		
Ejecuta la modernización del proceso de extracción de la mina de San Luis.	Control constante del alcance en la ejecución del proyecto. Identificación en los informes semanales de posibles cambios de alcance	Patrocinador del proyecto
Tiempo: criterio de éxito		
Para cumplir con el proyecto, se desarrollará en un periodo de 4 meses, tomando como fecha de iniciación el 3 de febrero de 2014.	Monitoreo y control constante. Reuniones semanales de obra. Generación de informes semanales.	Director de proyecto
Costo \$1.842.647.800		
Tener en cuenta el presupuesto asignado para realizar el proyecto, el cual hace parte de este documento.	Monitoreo y control Reuniones semanales Generación de informes semanales.	Director de proyecto

Calidad: Satisfacción del cliente, mediante la entrega de un producto que cumpla con las normas en el plazo convenido y presupuesto acordado.

Mantener controles de calidad en los procesos operativos como en la generación de los documentos soportes del proyecto.	Metodología clara en cuanto a la gestión de calidad. Monitoreo y control Reuniones semanales Generación de informes semanales.	Director de proyecto
---	---	----------------------

Hito o Evento	Fecha entrega
Inicio.	03 de febrero de 2014
Estudios y evaluaciones del proyecto	03 de marzo de 2014
Gerencia de Proyecto	24 de marzo de 2014
Diseños	13 de abril de 2014
Contratación y adquisiciones	30 de abril de 2014
Montaje	27 de Mayo de 2014
Pruebas y entrega	03 de junio de 2014
Gerencia de Proyecto	03 de junio de 2014

Presupuesto Estimado

Dos mil seiscientos sesenta y ocho millones doscientos treinta y seis mil pesos. \$2.668.236.000
--

ANEXO 3. PROJECT SCOPE STATEMENT

Declaración de Alcance del Proyecto

Título del Proyecto: Modernización del proceso de extracción de la mina San Luis.	Fecha de preparación: 21 de Junio de 2013
---	---

Descripción del proyecto:

El proyecto consiste en el diseño, montaje y capacitación de un nuevo sistema de extracción mecánica de la mina San Luis, con la implementación de tecnología europea a través de una máquina excavadora llamada Rozadora Minera; esta máquina constituye uno de los equipos más utilizados para la extracción de carbón en tajos largos.

Con esto se quiere optimizar y mejorar la productividad en la extracción de carbón.

Entregables del Proyecto:

Entrega del Sistema de Extracción mecánica de la mina subterránea de San Luis de acuerdo a los requerimientos y listo para su operación.

Recurso físico y personal ubicado y organizado en la sede.

Criterios de aceptación:

Funcionamiento del sistema de extracción mecánica de la mina San Luis, con la implementación de tecnología europea. Con esta tecnología, se optimiza y mejora la productividad en la extracción de carbón.

Limitaciones del proyecto:

El proyecto no puede exceder los 4 meses

El proyecto no puede exceder los costos presupuestados

ANEXO 4. PRODUCT SCOPE STATEMENT

NOMBRE DEL PRODUCTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Sistema mecánico de extracción de carbón en la mina de San Luis.	TECMISL

DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO	
REQUISITOS:	CARACTERÍSTICAS:
1. Elaborar un análisis, diseño e implementación del proceso tecnificado de extracción minera.	1. Proceso de tecnificación con tecnología de punta el cual mejorará tiempos y calidad de la extracción.
2. Realizar un correcto uso de los materiales, de la tecnología y de los subsistemas de apoyo en la mina.	2. Subsistemas de extracción, ventilación, transporte, comunicaciones y de potencia necesarios para la adecuada operación.
3. Capacitación constante y completa para los trabajadores de la mina.	3. Acompañamiento y creación de manuales y políticas del nuevo proceso de extracción.
4. Capacitación constante y completa para los operarios de los subsistemas.	4. Capacitaciones y charlas informativas para operadores de subsistemas por parte del proveedor.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO	
CONCEPTOS	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
1. TÉCNICOS	El nuevo proceso debe mejorar en un 90% el procedimiento y los tiempos de extracción.
2. DE CALIDAD	Los subsistemas deben funcionar al 90% de su capacidad, garantizando una mejora continua en el proceso.
3. ADMINISTRATIVOS	Se garantizará el mantenimiento al sistema y capacitación a trabajadores.
4. COMERCIALES	Se mejora la relación costo beneficio con el nuevo proceso, más mineral a un menor costo.
5. SOCIALES	El nuevo proceso debe disminuir la contaminación ambiental con relación al proceso actual.

ENTREGABLES DEL PROYECTO	
FASE DEL PROYECTO	PRODUCTOS ENTREGABLES
1.0 Gerencia del Proyecto.	Proyecto gestionado.
2.0 Diseño.	Diseño funcional del proceso de tecnificación.
3.0 Licitación y Adquisición.	Contrato de compra/venta de acuerdo a la ficha técnica de licitación.
4.0 Construcción y montaje.	Nuevo proceso de extracción implementado y operando.
5.0 Capacitación.	Operador y trabajadores de la mina capacitados.
6.0 Puesta en marcha.	Momento en el cual se ejecuta el plan de salida predefinido y el sistema comienza a trabajar en modo operativo o productivo.
7.0 Informes del Proyecto.	Reportes del Avance del Proyecto.

EXCLUSIONES DEL PROYECTO
1. El nuevo proceso debe cumplir con las normas ambientales y de calidad vigentes en el país.
2. El sistema debe cumplir con su función específica y no será necesario implementar mejoras o actualizaciones durante los 3 años siguientes a su puesta en marcha.

3. El equipo instalado debe ser nuevo y funcionar de manera correcta.
4. La tecnología implementada debe ser de fácil aceptación y manipulación por trabajadores y operarios de la mina.

RESTRICCIONES DEL PROYECTO	
INTERNOS A LA ORGANIZACIÓN	AMBIENTALES O EXTERNOS A LA ORGANIZACIÓN
El montaje del sistema tecnificado no podrá exceder el tiempo acordado.	La construcción y el montaje del sistema deberán ser implementados por el proveedor seleccionado.
El valor de compra de la máquina no deberá modificarse una vez terminada la licitación.	El tiempo de entrega de la maquinaria deberá cumplir con las especificaciones técnicas, así como con las fechas establecidas en el contrato de compra/venta.
Los pagos a los proveedores se efectúan cumplimiento de las políticas de pago a proveedores de la Empresa.	Los pagos a los proveedores se harán de acuerdo a lo estipulado en el contrato de compra/venta.
Las capacitaciones a los operadores y trabajadores de la empresa se realizarán en sesiones privadas de 20 horas.	

SUPUESTOS DEL PROYECTO	
INTERNOS A LA ORGANIZACIÓN	AMBIENTALES O EXTERNOS A LA ORGANIZACIÓN
Los equipos y materiales deben ser adquiridos en los tiempos establecidos según la implementación de la nueva tecnología.	Se exigirá al proveedor entregar los equipos y los materiales en los plazos establecidos en los contratos.
Los operadores deberán ser capacitados en el manejo de los subsistemas.	Durante el tiempo de la implementación de la nueva tecnología el proveedor deberá ser el mismo para evitar reformas o cambios de último momento.
No se realizarán modificaciones en los tiempos del proyecto una vez que el cronograma haya sido aprobado.	

ANEXO 5. PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES

Nombre del proyecto: Modernización del proceso de extracción en la mina de San Luis.

ADQUISICIONES DEL PROYECTO:

Ver matriz de adquisiciones del proyecto.

PROCEDIMIENTOS ESTÁNDAR A SEGUIR:
--

Para la compra de equipo y herramientas se debe gestionar, solicitar y filtrar toda la información única y exclusivamente a través del departamento de compras, teniendo previa autorización del gerente de proyecto; esto con el fin de agilizar y garantizar transparencia en el equipo del proyecto, los proveedores y/o vendedores.

Solicitud

El área que solicite adquirir bienes o servicios, debe en estricto cumplimiento dirigirse por escrito al departamento de compras con todas las especificaciones técnicas del producto, bien o servicio que requiera y con la aprobación del responsable del área que hace la requisición.

Antes del despacho y entrega por parte del vendedor este debe confrontar con el área de compras que el producto bien o servicio cumple con las características, en cuanto a calidad, precio y especificaciones técnicas, con el fin de disminuir los riesgos en el momento de su entrega ya que para este proyecto, los equipos y herramientas son importadas.

Debe realizarse con el vendedor comunicaciones vía Skype para concretar las especificaciones técnicas y de envío, las cuales en el momento de ser aprobadas estarán respaldadas por un acta firmada y confirmada a través de Dropbox.

Compras

El comprador debe solicitar al vendedor en el despacho de los equipos fotografías y videos de los equipos, su estado, serial y referencia para corroborar en el momento de su entrega en el puerto CIF, Cartagena.

Se debe poner los tiempos claros de fabricación, transporte y entrega, así como la forma de pago y el tipo de moneda bajo la cual se cancelarán las adquisiciones.

Debido a que el proveedor es único, se hace necesario verificar y ratificar el cumplimiento de la calidad del producto bien o servicio dentro de los parámetros y políticas de la empresa, ya conocidas por el vendedor.

FORMATOS ESTÁNDAR A UTILIZAR

Se manejarán tres tipos de contrato, los cuales serán personalizados de acuerdo a los requerimientos del servicio, el período en que se realizará, lugar geográfico y monto a pagar. Se imprimirán dos copias para ser verificadas por cada una de las partes y posteriormente ser firmadas.

- Contrato de precio fijo con incentivos: el comprador pagará un precio fijo más honorarios por entrega inmediata, es decir, no se deberá sobrepasar la fecha acordada. Esto aplica para la compra y entrega de la máquina rozadora minera, la cual será importada.
- Contrato de tiempo más incentivos: en este contrato se realizará el pago por hora y con un incentivo de acuerdo al nivel de productividad; este tipo de contrato aplicará para el ingeniero mecánico, ingeniero eléctrico, ingeniero de minas, ingeniero geólogo y electromecánico.

- Contrato de precio fijo: se utilizará para comprar la pistola de ajuste neumático, el winche y herramientas como llaves, martillos, alicates, etc., los cuales tienen requisitos y especificaciones definidas, también existe suficiente competencia para determinar un precio justo antes de que el trabajo comience.

COORDINACIÓN CON OTROS ASPECTOS DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO

En la planificación del proyecto se establecieron las siguientes fechas para la realización de los contratos:

- Contrato de compra de máquina rozadora minera. Abril 30 de 2014.
- Contrato de compra de herramientas. Abril 30 de 2014
- Contratos de personal. Mayo 7 de 2014

COORDINACIÓN CON LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LOS PROVEEDORES

El contrato de compra de la máquina debe ser coordinado con el proveedor con 30 días de anticipación con el fin de asegurar la entrega en la fecha establecida. Las coordinaciones con el proveedor se realizarán mediante correo electrónico y el pago se realizará con las condiciones establecidas por el banco con el cual se tramitará el crédito de importación de maquinaria. Cualquier modificación de la solicitud debe ser informada en los primeros días de la coordinación, luego de esto, el proveedor deberá confirmar la solicitud realizada por el cliente.

El contrato de compra de herramientas debe ser coordinado con el proveedor nacional con 8 días de anticipación al inicio del montaje, igualmente la coordinación con el proveedor se realizará mediante correo electrónico y el pago se efectuará contra entrega.

RESTRICCIONES Y SUPUESTOS

Las restricciones y supuestos que podrían afectar las adquisiciones del proyecto se relacionan a continuación:

- Solicitudes de cambio en el presupuesto del proyecto, ocasionado por incrementos en la tasa cotizada de dólar.
- No se podrán realizar modificaciones en el cronograma establecido, ya que esto ocasiona cambios en fechas de entrega y renegociaciones en los contratos con los proveedores.

RIESGOS

Los riesgos identificados para las adquisiciones son los siguientes:

- Retraso en los tiempos de entrega de la máquina, herramientas y contrataciones de personal, lo que a su vez genera atrasos de producción de la mina, pérdidas monetarias altas por retrasos en la producción de carbón.
- Retrasos en el montaje por malas contrataciones de personal, es decir, falta de conocimiento o experiencia en la labor o tecnología empleada.
- Incumplimiento de especificaciones del contrato por parte del proveedor.
- Variaciones en la tasa de cambio que puedan incrementar los costos.

MÉTRICAS

Se tomará como referencia la medición de métricas que conducen a la satisfacción del cliente a través de los siguientes indicadores:

- Efectividad del proveedor: Número de requerimientos atendidos / Número de requerimientos solicitados.
- Cumplimiento de entrega: Tiempo de entrega real / Tiempo de entrega planificado.

Tabla 17: Matriz de adquisiciones del proyecto

MATRIZ DE ADQUISICIONES DEL PROYECTO

NOMBRE: Modernización del proceso de extracción en la mina de San Luis.							
PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR	LABOR	TIPO DE CONTRATO	FORMA DE CONTACTAR PROVEEDORES	RESPONSABLE DE LA COMPRA	MANEJO DE MÚLTIPLES PROVEEDORES	MONTO	RIESGOS
Máquina rozadora minera	Máquina que desgarrar o arranca el carbón en las minas subterráneas, sirve para producciones grandes en minas mecanizadas	Contrato de precio fijo con incentivos.	Contacto por correo electrónico, video conferencia a través de skype	Director de compras	Proveedor único (Ferrit)	\$1.550.000.000	Retraso en los tiempos de entrega, cambios en la cotización del dólar lo que genera incrementos en costo.
Ingeniero mecánico	Profesional encargado del montaje de la máquina rozadora y de su puesta en marcha	Contrato de tiempo más incentivos	Anuncios clasificados.	Director de recursos humanos/ gerente de proyecto.	Lista de proveedores	\$7.000.000	Retrasos en la instalación de la máquina por desconocimiento de la tecnología importada
Ingeniero eléctrico	Profesional encargado del sistema eléctrico de la máquina rozadora, encargado de las conexiones del sistema eléctrico de la máquina	Contrato de tiempo más incentivos	Anuncios clasificados.	Director de recursos humanos/ gerente de proyecto.	Lista de proveedores	\$7.000.000	Retrasos en la instalación de la máquina por desconocimiento de la tecnología importada
Ingeniero de minas	Profesional encargado del diseño minero para el óptimo rendimiento de la rozadora en el tajo de explotación	Contrato de tiempo más incentivos	Anuncios clasificados.	Director de recursos humanos/ gerente de proyecto.	Lista de proveedores	\$6.000.000	Retrasos en la instalación de la máquina por desconocimiento de la tecnología importada
Ingeniero geólogo	Profesional que verifica y ratifica las condiciones del yacimiento y la continuidad del manto carbonífero, éste a su vez detecta posibles fallas geológicas que puedan aparecer e impedir el óptimo funcionamiento de la rozadora	Contrato de tiempo más incentivos	Anuncios clasificados.	Director de recursos humanos/ gerente de proyecto.	Lista de proveedores	\$6.000.000	Retrasos en la instalación de la máquina por desconocimiento de la tecnología importada
Electromecánico	Técnicos encargados de realizar las conexiones electromecánicas de la rozadora	Contrato de tiempo más incentivos	Anuncios clasificados.	Director de recursos humanos/ gerente de proyecto.	Lista de proveedores	\$3.000.000	Retrasos en la instalación de la máquina por desconocimiento de la tecnología importada
Herramientas	Estos están dentro del rango de equipos menores o livianos (llaves, destornilladores, alicates, martillos etc.)	Contrato de precio fijo	Contacto por correo electrónico, llamadas telefónicas, pagina web.	Director de compras	Proveedores del mercado.	\$4.000.000	Inadaptabilidad a la máquina rozadora.
Winche	Equipo de tracción o sujeción, sirve para sujetar piezas o elementos pesados que por seguridad y peso hacen difícil su manipulación.	Contrato de precio fijo	Contacto por correo electrónico, llamadas telefónicas, pagina web.	Director de compras	Proveedores del mercado.	\$1.000.000	Inadaptabilidad a la máquina rozadora.
Pistola de ajuste mecánico	Equipo neumático que se usa para apretar tuercas, este equipo reduce esfuerzo y tiempo	Contrato de precio fijo	Contacto por correo electrónico, llamadas telefónicas, pagina web.	Director de compras	Proveedores del mercado.	\$2.000.000	No ajuste a los acoples de la máquina rozadora.

Fuente. Autores.

ANEXO 6. PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

Nombre del proyecto: Modernización del proceso de extracción en la mina de San Luis.

Proceso de Definición de Alcance

El proyecto consiste en la modernización del proceso de extracción de la mina de San Luis. Para planificar el alcance del proyecto, se realizó una recopilación de los requerimientos y se definieron las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto. A partir de esto se definieron los ENTREGABLES del proyecto, entre los cuales encontramos los estudios y evaluaciones, el diseño, contratación y adquisiciones, montaje y pruebas finales.

Proceso para la Elaboración de la EDT

La herramienta utilizada para la elaboración de la EDT del proyecto es el programa WBS Chart Pro, permite diagramación fácil e identificación de los entregables del proyecto. La EDT del proyecto se estructura identificando en primera instancia los principales entregables del proyecto o fases, posteriormente se realizó la descomposición del entregable en paquetes de trabajo, los cuales nos ayudarán a tener un detalle de la programación, monitoreo, control y costo estimado.

PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DEL DICCIONARIO EDT

El diccionario de la EDT, es el documento generado después de haber elaborado la EDT del proyecto, este diccionario nos proporcionará una descripción más detallada de los componentes, en esta descripción se incluye lo siguiente:

- Nombre
- Identificador del código de cuentas.
- Descripción del trabajo.
- Lista de hitos del cronograma
- Persona responsable
- Recursos necesarios
- Costos estimados
- Requisitos de calidad
- Criterios de aceptación

PROCESO PARA VERIFICACIÓN DE ALCANCE

Al finalizar cada entregable, este será presentado al patrocinador del proyecto, quien realizará la verificación correspondiente y dará su aprobación o informará las observaciones que considere. Una vez aprobado se procederá con el siguiente entregable.

PROCESO PARA CONTROL DEL ALCANCE

Para controlar el alcance el gerente de proyecto se encargará de verificar que el entregable cumpla con lo acordado en la Línea Base de alcance, igualmente el cliente podrá dar las observaciones que considere necesarias

Las solicitudes de cambio que se generen, se solicitarán y registrarán en la matriz de control de cambios, donde se realizará la descripción, la justificación, nombre de quien autoriza, fecha, publicación del documento y la versión del nuevo documento.

ANEXO 7. PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD

Nombre del proyecto: Modernización del proceso de extracción en la mina de San Luis.

Tabla 18. Matriz Línea base de calidad del proyecto.

Política de calidad:				
La política de calidad se enfoca en la satisfacción del cliente, mediante la entrega de un producto que cumpla con las normas de calidad, el plazo convenido y presupuesto acordado. Con el respaldo de personal competente, una correcta gerencia del proyecto y el compromiso de una constante mejora continua.				
Línea Base de calidad del proyecto:				
Factor de Calidad Relevante	Objetivo de Calidad	Métrica a utilizar	Frecuencia y momento de definición	Frecuencia y momento de reporte
Primordial	Aprobación de documentos recibidos	Acta de documentos recibidos	Inicio de proyecto	Inicio de proyecto
Existente	Seguimiento y aseguramiento de políticas ambientales	Actas de monitoreo y control de la normatividad estatal	Inicio de proyecto	Durante todo el proyecto
Existente	Seguimiento y aseguramiento políticas sociales de la organización	Actas de monitoreo y control de las políticas sociales de la organización	Inicio del proyecto	Durante todo el proyecto
Existente	Seguimiento y aseguramiento de las políticas de seguridad industrial de la organización	Actas de monitoreo y control de las políticas y planes de seguridad industrial estatales y de la organización	Inicio del proyecto	Durante todo el proyecto
Metodológico	Metodología de implementación del sistema	Actas de aprobación de metodología	En el momento de la elaboración de la metodología	Cada semana
Capacitación	Mejoramiento de los conocimientos del personal	Cursos y actas de aprobación	Inicio del proyecto	En el momento del proceso de capacitación programada
Certificación de Aprendizaje	Certificar y validar el conocimiento adquirido	Certificaciones y actas de aprobación	En los ciclos de capacitación	Al final de cada capacitación
Montaje	Aprobación documentos del montaje	Acta de aprobación del montaje	En el cierre del área técnica	Proceso de cierre
Pruebas	Verificación del sistema funcionando	Acta de aprobación del sistema operando	Inicio proyecto	Indicador técnico final
Entrega de informes	Validación y aprobación de informes finales	Acta de aprobación de informes finales	Inicio de proyecto	Fin del proceso

Fuente. Autores.

Tabla 19: Matriz de actividades de calidad

Plan de mejora de procesos:			
<p>Para la corrección y mejora se deben seguir los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No enfocarse en actividades que se puedan superar o que no impidan el libre desarrollo de una actividad. • En esta actividades se elabora un registro para su control y estadística. • Se debe validar la información y estar dispuestos a su corrección de ser necesario. • Siempre estar dispuestos a la mejora continua como parte de la política de calidad del proyecto y la organización. • Cada proceso y actividad debe ser diagnosticada y evaluada por el experto del área correspondiente. • Al final de cada proceso se realizará una evaluación para determinar sus fortalezas y fallas 			
Matriz de actividades de calidad:			
Tema	Estándar o norma aplicable	Año	Entidad Emisora
Guía para la dirección de proyectos.	PMBOOK@2008 – cuarta edición	2008	Project Management Institute.
Directrices para la auditoría de sistemas de gestión de calidad y/o ambiental.	NTC ISO19011	2002	Instituto Colombiano de normas técnicas y normalización.
Gestión del riesgo	NTC ISO 524	2004	Instituto Colombiano de normas técnicas y normalización.
Sistemas de gestión de calidad. – Requisitos.	NTC ISO 9001	2008	Instituto Colombiano de normas técnicas y normalización.
Reglamento de seguridad en minería subterránea.	Decreto 1335	1987	Gobierno nacional.
Reglamento de Higiene y Seguridad industrial en las labores mineras a cielo abierto.	Decreto 2222	1993	Gobierno nacional.
Regulaciones de la actividad minera.	Ley 685	2001	Código de Minas.

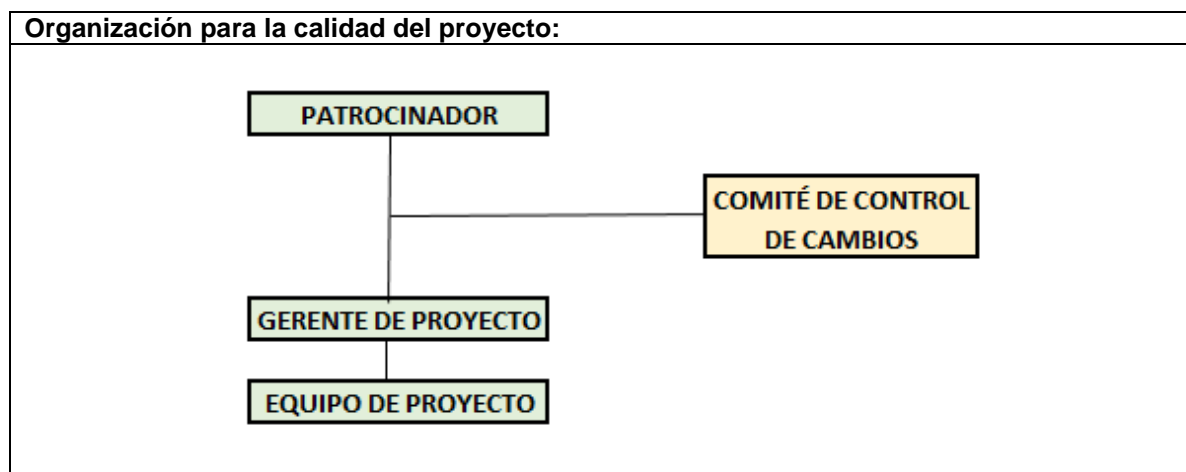
Fuente. Autores.

Tabla 20: Roles para la gestión de calidad

Roles para la gestión de calidad:			
ROL 1		Gerente de proyecto.	Gestionar y aplicar las políticas de calidad del proyecto y la organización. Llevar un registro de las actividades para el cumplimiento de la calidad. Mantener comunicación directa y fluida con los <i>Stakholders</i> , miembros del equipo y la organización. Asegurar con rigor que se cumpla el plan de calidad.
ROL 2		Director Operativo	Manejo y control operativo de la implementación de la maquinaria atendiendo a las políticas de calidad. Facilitar las actividades del proyecto.
ROL 3		Ingeniero de minas	Controlar y buscar los mejores métodos para cumplir con la modernización del proceso. Coordinar, analizar y registrar la calidad de los suministros y que cumplan con las especificaciones,
ROL 4		Electro mecánico	Instalar y verificar que la máquina se implemente con las condiciones óptimas y normas establecidas.
ROL 5		Personal Operativo	Manejo de materiales. Traslado de materiales. Facilitar las actividades del proyecto.

Fuente. Autores.

Figura 22: Organización para la calidad del proyecto.



Fuente. Autores

PROCESOS DE GESTIÓN DE CALIDAD:

Enfoque de aseguramiento de calidad:

Para el aseguramiento de la calidad se tiene previsto realizar reuniones semanales, en donde se analizarán situaciones del proyecto referentes a lo siguiente:

- Solicitudes de acciones correctivas y/o preventivas.
- Desarrollo de planes de acción
- Situaciones laborales que puedan afectar el proyecto.
- Control de calidad.
- Métricas de calidad.

Lo anterior, con el fin de detectar a tiempo necesidades de auditoría o mejora de procesos.

Enfoque de control de procesos:

El gerente de proyectos realizará las mediciones de las métricas de calidad, revisión de entregables en los tiempos definidos, generando informes de resultados, para los defectos encontrados se deberán conocer las causas y así eliminar la fuente del error, realizar la solicitud de cambio y/o acciones correctivas o preventivas.

Enfoque de mejora de procesos:

Para la corrección y mejora se deben seguir los siguientes pasos:

- No enfocarse en actividades que se puedan superar o que no impidan el libre desarrollo de una actividad.
- De ser necesario para esta clase de actividades se elabora un registro para su control y estadística.
- Se debe validar la información y estar dispuestos a su corrección de ser necesario.
- Siempre estar dispuestos a la mejora continua como parte de la política de calidad del proyecto y la organización.
- Cada proceso y actividad debe ser diagnosticada y evaluada por el experto del área correspondiente.
- Al final de cada proceso se realizará una evaluación para determinar sus fortalezas y fallas.

ANEXO 8. PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

Nombre del proyecto: Modernización del proceso de extracción en la mina de San Luis.

Comunicaciones del proyecto:

Ver matriz de comunicaciones del proyecto.
--

Procedimiento para tratar polémicas:

En las reuniones semanales se dará revisión al log de polémicas presentadas y que han sido registradas por solicitud formal, por conversación o por observación. En esta reunión se determinarán las soluciones, se realizará seguimiento a su aplicación y efectividad.

El log de polémicas deberá contener la siguiente información:

- Código de polémica.
- Descripción.
- Involucrados.
- Enfoque de solución.
- Acciones de solución.
- Responsable.
- Fecha.
- Resultado obtenido.

Procedimiento para actualizar el plan de gestión de comunicaciones:
--

El plan de gestión de comunicaciones será actualizado cada vez que se identifiquen requisitos de comunicación nuevos o modificados, entre los documentos del proyecto que podrán actualizarse, se incluyen los siguientes:

- Estrategia de gestión a los interesados: se actualizará como resultado de la atención de preocupaciones y la resolución de incidentes.
- Registro de interesados: se actualiza la información sobre los interesados cuando cambia, se identifican nuevos o en el caso de que los registrados inicialmente ya no participen en el proyecto o ya no reciban su impacto.
- Registro de incidentes: se actualizará a medida que se identifican nuevos y se resuelven los incidentes actuales.

Guía para eventos de comunicación:

Reuniones:

Las reuniones que se realizarán semanalmente, deberán tener las siguientes pautas:

- Se debe fijar la agenda con antelación, informando fecha, lugar y participantes.
- Fijar objetivos de la reunión.
- Informe de tareas pendientes
- Emitir acta de la reunión realizada.

Correo electrónico:

Para el envío de correos electrónicos, se deberá tener presente lo siguiente:

- Los correos electrónicos entre el equipo del proyecto y el cliente, deberán ser enviados por el gerente de proyecto con copia al patrocinador.
- Los correos enviados entre el equipo de proyecto, deberán ser copiados a todos los miembros con el fin de que todos estén informados sobre lo que suceda con el proyecto.
- Los correos electrónicos deben ser redactados de una manera clara, concreta y de fácil comprensión para el lector, a fin de evitar confusiones con la información.

Tabla 21: Matriz de comunicaciones del proyecto.

MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO							
Información	Contenido	Formato	Nivel de detalle	Responsable	Grupo Receptor	Metodología	Frecuencia
Inicio del proyecto	Información preliminar, alcance del proyecto.	Project charter y Scope Statement	Alto	Gerente de proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto.	Documento impreso.	Una vez
Estudios y evaluaciones	Viabilidad del proyecto.	Formatos estandarizados	Alto	Gerente de proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto.	Documento PDF por correo electrónico	Una vez
Diseño	Propuesta tecnológica a emplear	Formatos estandarizados	Medio	Gerente de proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto.	Documento PDF por correo electrónico	Una vez
Planificación del proyecto	Planificación del proyecto en cuanto a calidad, tiempo, costo, adquisiciones, riesgos, comunicaciones.	Planes del proyecto	Alto	Gerente de proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto.	Documento PDF por correo electrónico	Una vez
Estado del proyecto	Avances, acciones preventivas o correctivas, pronósticos de costo y de tiempo.	Formatos de rendimiento.	Alto	Gerente de proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto.	Documento impreso.	Semanal
Cierre del proyecto	Conclusiones finales.	Informe Final	Medio	Gerente de proyecto	Patrocinador, equipo de proyecto.	Documento impreso.	Una vez

Fuente. Autor.

ANEXO 9. PLAN DE GESTIÓN DE LOS INVOLUCRADOS

Nombre del proyecto: Modernización del proceso de extracción en la mina de San Luis.

Tabla 8. Análisis de involucrados

Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos
Sociedad Minera	<p>Mejorar el sistema de extracción de carbón mineral de acuerdo a la normatividad vigente.</p> <p>Mejorar la seguridad de los trabajadores.</p> <p>Reducir impacto ambiental.</p> <p>Promover una minería responsable social y ambientalmente</p> <p>Promover avances tecnológicos.</p> <p>Disminución de costos e incremento de producción</p> <p>Para el estado Colombiano mayores ingresos por concepto de regalías.</p>	<p>Explotación actual con martillos neumáticos genera riesgos en los trabajadores, baja productividad y altos costos de producción</p> <p>Alto impacto en el medio ambiente con el proceso de extracción actual.</p> <p>Atraso en el proceso de extracción minera de 50 años con relación a los países tecnificados.</p> <p>Escasa vinculación y participación de las comunidades cercanas a la operación minera</p> <p>Colombia ha basado su crecimiento económico a través de los recursos generados por la extracción de los recursos minero-energéticos</p>	<p>R. Recursos económicos.</p> <p>M. Nueva tecnología y maquinaria.</p> <p>M. Disminuir índice de mortalidad en las minas.</p> <p>M. Disminuir el impacto ambiental.</p> <p>Vincular a las comunidades que son afectadas directa e indirectamente por la operación</p>
Trabajadores de la mina	<p>Disminuir el índice de mortalidad por derrumbes y asfixia.</p> <p>Disminuir el índice de accidentes incapacitantes</p> <p>Disminuir índice de pobreza.</p> <p>Mejores herramientas de trabajo.</p>	<p>Accidentes laborales constantes por sostenimiento.</p> <p>Enfermedades ocasionadas por la contaminación en el proceso de extracción.</p> <p>Falta de control industrial.</p>	<p>R: Mano de obra.</p> <p>M: Condiciones laborales dignas.</p> <p>M: Aumento en el control de la seguridad.</p> <p>M: Remuneración justa.</p> <p>M: Beneficios para el trabajador y su familia.</p>

Habitantes de San Luis	<p>Mejorar la calidad de vida de los habitantes de San Luis.</p> <p>Disminuir el índice de enfermedad por contaminación de medio ambiente en el proceso de extracción.</p> <p>Construcción de ambientes de desarrollo y promoción de la salud con el incremento de regalías del sector minero.</p>	<p>Nivel alto de contaminación, produciendo liberación de material particulado, daños a la tierra, generación de aguas acidas, polvo y ruido generando con ello enfermedades de la piel, respiratorias e intestinales.</p> <p>Poca inversión del sector minero en el pueblo.</p>	<p>R: Trabajo en la mina.</p> <p>M: Intereses personales.</p>
Bancoldex	<p>Financiar el 50% de la inversión en el proyecto.</p> <p>Fomentar la industria minera.</p> <p>Contribuir al desarrollo de la sociedad fomentando la inversión en proyectos productivos.</p>	<p>Mercado no objetivo.</p> <p>La empresa no cumple con las políticas de la institución para la aprobación del crédito.</p> <p>Riesgo de proyecto no sostenible ni sustentable.</p>	<p>R: Recursos económicos.</p> <p>M: Intereses comerciales.</p> <p>M: Contribuir en el desarrollo económico del país.</p>
Proveedores extranjeros	<p>Distribución de maquinaria y tecnología.</p>	<p>Falta de recursos económicos pago.</p> <p>Dificultad en la distribución de la maquinaria y tecnología.</p>	<p>R: Maquinaria y tecnología avanzada.</p> <p>R: Tecnología adaptable a las condiciones necesarias en el proceso de extracción minera del país.</p> <p>M: Intereses comerciales.</p>
Organismos que regulan el sector minero	<p>Regular que se cumpla la normatividad vigente para la extracción minera y así mismo las condiciones laborales de los trabajadores.</p>	<p>Evasión e incumplimiento de las normas vigentes.</p>	<p>R: Decretos y leyes.</p> <p>M: Cumplimiento de las normas.</p>

Fuente. Autores.

Figura 23: Matriz de influencia VS poder.

		PODER SOBRE EL PROYECTO	
		BAJA	ALTA
INFLUENCIA SOBRE EL PROYECTO	ALTA	Proveedor extranjero.	Patrocinador.
		Organismos que regulan el sector minero.	
		Habitantes de San Luis.	
	BAJA	Sociedad minera.	
		Trabajadores de la mina.	
		Bancoldex.	

Poder: Nivel de autoridad.

Influencia: Involucramiento activo.

Fuente. Autores.

ANEXO 10. PLAN DE GESTIÓN DE CAMBIOS

Nombre del proyecto: Modernización del proceso de extracción en la mina de San Luis.

Tabla 22: Roles de la gestión de cambios

Nombre del Rol	Responsabilidades	Nivel de autoridad
Patrocinador		Autoridad total.
Comité de control de cambios.	Decidir los cambios que serán autorizados o rechazados.	Autorizar y rechazar.
Gerente de proyecto	Evaluar las solicitudes de cambio planteadas y emitir recomendaciones.	Realizar sugerencias, recomendaciones.
Involucrados	Verificar y solicitar cambios cuando se crea conveniente.	Solicitar, sugerir cambios

Fuente: propia

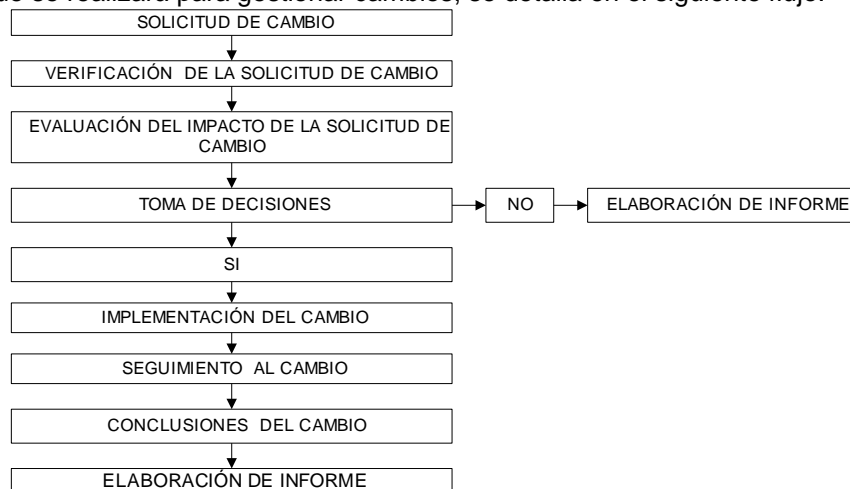
Tipos de cambios:

Para las solicitudes de cambio, se brinda el tratamiento oportuno a que haya lugar, para evitar atrasos y mala calidad. Los tipos de cambio que se tendrán en cuenta se relacionan a continuación:

- Acciones correctivas.
- Acciones preventivas.
- Reparaciones de defectos.
- Cambios en condiciones del proyecto.

Figura 24. Proceso general de gestión de cambios

El proceso que se realizará para gestionar cambios, se detalla en el siguiente flujo:



Fuente. Autores.

ANEXO 11. PLAN DE RECURSOS HUMANOS

Nombre del proyecto: Modernización del proceso de extracción en la mina de San Luis.

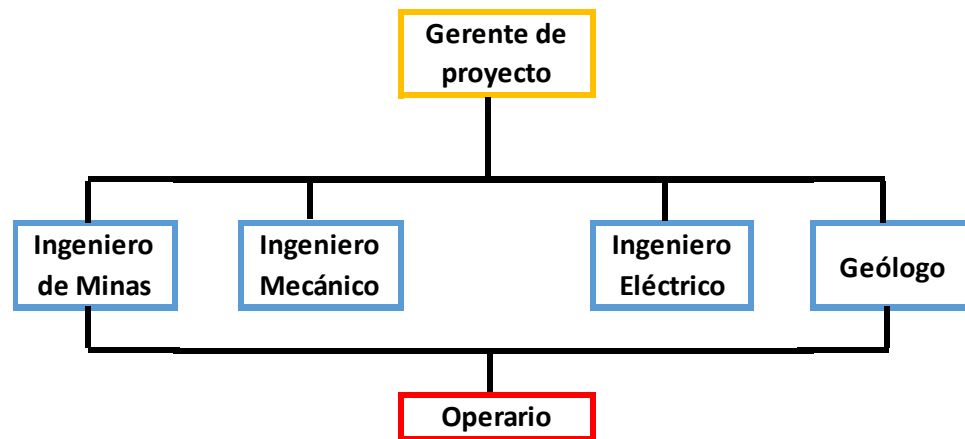
Roles, responsabilidades y autoridad

Tabla 23: Roles del recurso humano

Papel/Rol	Responsabilidad	Autoridad
1. Gerente De Proyecto	1. Responsable del éxito o fracaso del proyecto, es encargado y responsable de toda la información con los <i>stakeholders</i> , lidera planea y ejecuta, tiene capacidad y autoridad para controlar y corregir las fallas en todas sus fases, gestiona todos los recursos.	1. Es ante todo un líder capaz de solucionar los conflictos presentes en el proyecto ya sea con los miembros de su equipo o con los diferentes involucrados, comunica efectivamente logrando mantener los canales y técnicas adecuadas con el fin de lograr las metas trazadas, motiva y dirige al equipo de proyecto.
2. Ing. Mecánico	2. Controlar y gestionar diferentes aspectos que permitan no solo el buen funcionamiento y operación de la Rozadora, sino también del transporte e instalación de la misma, así como los recursos físicos, económicos y humanos necesarios para el buen desarrollo del proyecto.	2. Capacidad para trabajar bajo presión manteniendo una comunicación clara y precisa con los miembros del equipo, promueve y motiva el trabajo en equipo. Mantiene comunicación permanente con el gerente de proyecto.
3. Ing. De Minas	3. Diseñar el plan minero bajo los niveles de producción requeridos, también determina el tamaño de los paneles a explotar de acuerdo a la necesidades de la organización, el proyecto y los requerimientos técnicos de la máquina rozadora	3. Capacidad para trabajar bajo presión manteniendo una comunicación clara y precisa con los miembros del equipo, promueve y motiva el trabajo en equipo. Mantiene comunicación permanente con el gerente de proyecto
4. Geólogo	4. Determina las características del yacimiento y las posibles fallas geológicas que puedan afectar el desempeño de la maquina rozadora durante su proceso de arranque de carbón	4. Capacidad para trabajar bajo presión manteniendo una comunicación clara y precisa con los miembros del equipo, promueve y motiva el trabajo en equipo. mantiene comunicación permanente con el gerente de proyecto
5. Ing. Eléctrico	5. Encargado de realizar las conexiones eléctricas de la máquina rozadora, mantiene una comunicación directa con el gerente de proyecto y los demás miembros de equipo de proyecto.	5. Capacidad para trabajar bajo presión manteniendo una comunicación clara y precisa con los miembros del equipo, promueve y motiva el trabajo en equipo. Mantiene comunicación permanente con el gerente de proyecto.
6. Operativo	6. Manejo de materiales, equipo y herramientas, da apoyo en los diferentes actividades del proyecto	6. Colaboración permanente, responsabilidad, compromiso, escucha activa, respeto hacia los diferentes miembros del equipo y los <i>stakeholders</i> , confianza en sí mismo y respeto.

Fuente. Autores.

Figura 25: Estructura Organizacional.



Fuente. Autores.

Gestión de Recursos Humanos

Plan de Gestión de Personal

<u>Adquisición del Personal</u>		<u>Liberación del personal</u>																																	
Por ser una tecnología nueva en Colombia se convocará personal con experiencia en manejo de equipos electromecánicos, los cuales obligatoriamente recibirán formación de acuerdo a sus competencias roles y responsabilidades.		El equipo será liberado una vez terminado el proyecto																																	
<u>Calendario de Recursos</u>																																			
<div><p>Histograma de Recursos</p><p>The histogram displays two data series: 'Costo' (Cost) represented by blue squares and 'Tiempo' (Time) represented by yellow diamonds. The Y-axis is a logarithmic scale ranging from 1 to 10,000,000. The X-axis lists ten roles: Analista de compras, Analista financiero, Analista de Riesgos, Analista de selección, Gerente de proyecto, Profesional de Apoyo, Electromecánico, Ing. Mecánico, Ing. Geólogo, and Ing. Minas. The 'Costo' values are generally higher, peaking around 10,000,000 for the Gerente de proyecto and Ing. Mecánico roles. The 'Tiempo' values are lower, generally between 10 and 100,000, with a peak for the Ing. Mecánico role.</p><table border="1"><thead><tr><th>Rol</th><th>Costo (Aprox.)</th><th>Tiempo (Aprox.)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Analista de compras</td><td>1,000,000</td><td>100</td></tr><tr><td>Analista financiero</td><td>10,000,000</td><td>1,000</td></tr><tr><td>Analista de Riesgos</td><td>1,000,000</td><td>100</td></tr><tr><td>Analista de selección</td><td>1,000,000</td><td>100</td></tr><tr><td>Gerente de proyecto</td><td>10,000,000</td><td>1,000</td></tr><tr><td>Profesional de Apoyo</td><td>1,000,000</td><td>100</td></tr><tr><td>Electromecánico</td><td>10,000,000</td><td>10,000</td></tr><tr><td>Ing. Mecánico</td><td>10,000,000</td><td>100,000</td></tr><tr><td>Ing. Geólogo</td><td>1,000,000</td><td>100</td></tr><tr><td>Ing. Minas</td><td>1,000,000</td><td>100</td></tr></tbody></table></div>			Rol	Costo (Aprox.)	Tiempo (Aprox.)	Analista de compras	1,000,000	100	Analista financiero	10,000,000	1,000	Analista de Riesgos	1,000,000	100	Analista de selección	1,000,000	100	Gerente de proyecto	10,000,000	1,000	Profesional de Apoyo	1,000,000	100	Electromecánico	10,000,000	10,000	Ing. Mecánico	10,000,000	100,000	Ing. Geólogo	1,000,000	100	Ing. Minas	1,000,000	100
Rol	Costo (Aprox.)	Tiempo (Aprox.)																																	
Analista de compras	1,000,000	100																																	
Analista financiero	10,000,000	1,000																																	
Analista de Riesgos	1,000,000	100																																	
Analista de selección	1,000,000	100																																	
Gerente de proyecto	10,000,000	1,000																																	
Profesional de Apoyo	1,000,000	100																																	
Electromecánico	10,000,000	10,000																																	
Ing. Mecánico	10,000,000	100,000																																	
Ing. Geólogo	1,000,000	100																																	
Ing. Minas	1,000,000	100																																	

Requisitos de formación

Se recomienda que para el uso y manipulación de los equipos así como su mantenimiento solo será realizado por el personal calificado y preparado para tal función

Cada seis meses por recomendación del fabricante se requiere una capacitación, calificación y certificación de los electromecánicos

Por la constante rotación de personal en minería subterránea se hace necesario capacitar en la zona a un mínimo de 5 personas, que serían potenciales operadores. Estos deben ser electromecánicos, allí se tratarán aspectos puntuales como: mantenimiento, reconocimiento y operación del equipo.

Premios y Reconocimiento

Por el cumplimiento en los objetivos en cuanto a tiempo y calidad en la puesta en marcha del equipo, el proyecto reconocerá una recompensa del 7% más en el salario de cada uno de los miembros del equipo de proyecto.

Se entregará a los miembros de mejor desempeño un diploma por mérito y logro alcanzado.

Reglamentos, Normas y Cumplimiento de Políticas**Política de Comunicaciones**

El objetivo de la política es lograr que los empleados de la empresa hagan un mejor uso de los recursos disponibles para la comunicación interna y externa.

Política de Gastos

Diseñar lineamientos y normas que permitan direccionar los gastos de la compañía con el fin de reducir los costos y los gastos que se presentan en la organización.

Política de Manejo de Excedentes

Identificar las normas y directrices que deben ser tenidas en cuenta a la hora de invertir el dinero

Política de Seguridad de la Información

Adoptar las políticas de seguridad para el manejo de la información y se imparten instrucciones para el uso y administración del recurso tecnológico

Política de Compras

La política de Compras tiene como objetivo definir las condiciones en las que se debe realizar una compra de un bien y/o servicio y de esta forma facilitar las posibles relaciones comerciales que se puedan presentar con los proveedores.

Política de Alcohol y Drogas

Conscientes de la responsabilidad social y de lograr las metas de producción sin deterioro de la salud del personal, se desarrollan mecanismos tendientes a mantener la salud de los trabajadores y a prevenir los riesgos que afecten su integridad física y mental.

Política de Salud Ocupacional

Cumplimos con todas las normas legales vigentes en Colombia sobre salud ocupacional y seguridad integral. Entendemos la Salud ocupacional como un proceso humano con un componente técnico, cuya responsabilidad pertenece a la Gerencia General, Gerente de Mina, Gerencia Administrativa y Financiera y demás colaboradores de la Empresa y socios.

Política Corporativa

Cada miembro del equipo ocupa una posición de respeto y confianza; representan a la compañía frente a otros empleados y socios, al igual que ante los clientes, proveedores, contratistas, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y el público en general.

Se espera que cada empleado mantenga los más altos estándares en las operaciones de la compañía y que actúe de manera tal que realce el buen nombre de la empresa en el cumplimiento honesto de sus obligaciones.

Seguridad

El proyecto se compromete a dar cumplimiento a las disposiciones legales vigentes, tendientes a garantizar los mecanismos que aseguren una adecuada y oportuna prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, de conformidad con los artículos 34, 57, 58, 108, 205, 206, 217, 220, 221, 282, 283, 348, 349, 350 y 351 del Código Sustantivo del Trabajo, la Ley 9 de 1979, Resolución 2400 de 1979, Decreto 614 de 1984, Resolución 2013 de 1986, Resolución 1016 de 1989, Resolución 6398 de 1991, Decreto 1295 de 1994 y demás normas que con tal fin se establezcan.

Se obliga a promover y garantizar la constitución y funcionamiento del Comité de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial.

Se compromete a destinar los recursos necesarios para desarrollar actividades permanentes, de conformidad con el programa de salud ocupacional.

ANEXO 12. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Nombre del proyecto: Modernización del proceso de extracción en la mina de San Luis.

Metodología

Tabla 24: Metodología para la gestión de riesgos

Proceso	Descripción	Herramientas	Fuentes de información
Planificación de Gestión de Riesgos	Se elabora el Plan de Gestión de Riesgos	Reuniones de planificación y análisis	- Involucrados - Patrocinador - Equipo de proyecto
Identificar los Riesgos	-Se identifican los riesgos que pueden afectar el proyecto y a la vez llevar documentadas sus y sus características	Revisión de documentación y técnicas de recopilación de información	- Involucrados - Patrocinador - Equipo de proyecto
Análisis cualitativo de riesgos	-Se evalúa la probabilidad - Se priorizan los riesgos para realizar otros análisis y/o acciones posteriormente.	-Matriz de impacto	Involucrados - Patrocinador - Equipo de proyecto
Análisis Cuantitativo del Riesgo	-Se evalúa la probabilidad	-Análisis cuantitativo de riesgo y de modelado -Análisis de sensibilidad	- Involucrados - Patrocinador - Equipo de proyecto
Planificación de respuesta al riesgo	-Se define la respuesta a los riesgos -Se planifica la respuestas	Estrategia de respuesta para contingencia -Juicio de expertos	- Involucrados - Patrocinador - Equipo de proyecto
Seguimiento y control del Riesgo	-Se verifica la ocurrencia del riesgo -Se verifica aparición de nuevos riesgos y se verifica la respuesta a los mismos	-Reuniones sobre el estado del proyecto -Análisis de reserva	- Involucrados - Patrocinador - Equipo de proyecto

Fuente. Autores.

Tabla 25. Roles para la gestión de riesgos

Rol	Responsabilidades
Gerente de Proyecto	Responsable del éxito o fracaso del proyecto, es encargado y responsable de toda la información con los <i>stakeholders</i> , lidera planea y ejecuta, por lo tanto, tiene la capacidad y autoridad para controlar y corregir las fallas en todas sus fases, gestiona todos los recursos (humanos, financieros y técnicos), asume la responsabilidad de los miembros del equipo de proyecto, durante la duración del mismo.
Ing. Mecánico	2. Controlar y gestionar diferentes aspectos que permitan no solo el buen funcionamiento y operación de la rozadora, sino también del transporte e instalación de la misma, así como los recursos físicos, económicos y humanos necesarios para el buen desarrollo del proyecto
Ing. Minas	Diseñar el plan minero bajo los niveles de producción requeridos, también determina el tamaño de los paneles a explotar de acuerdo a la necesidades de la organización, el proyecto y los requerimientos técnicos de la máquina rozadora
Geólogo	Determina las características del yacimiento y las posibles fallas geológicas que puedan afectar el desempeño de la máquina rozadora durante su proceso de arranque de carbón
Ing. Eléctrico	Encargado de realizar las conexiones eléctricas de la máquina rozadora, mantiene una comunicación directa con el gerente de proyecto y los demás miembros de equipo de proyecto.
Operativo	Manejo de materiales, equipo y herramientas, da apoyo en los diferentes actividades del proyecto

Fuente. Autores.

Categorías de Riesgos

-**Adquisiciones crítico:** que se presenten fallas o cambio de tipo técnico en la selección de la máquina por ser importada
 -**Tiempo moderado:** Que alguna actividad se exceda en el tiempo programado
 -**Recursos perceptible:** Que falte algún recurso
 -**Calidad catastrófica:** que no se cumpla con los requisitos de calidad esperados por el cliente.

Se destinará un 6 % del costo o valor del proyecto como contingencia para los riesgos

Protocolos de Contingencia

En busca de mantener control y seguimiento de los riesgos se realizarán periódicamente reuniones con el fin de establecer las posibles fallas para así tomar las correcciones y decisiones a que haya lugar, dependiendo del riesgo se dispondrá de los recursos humanos y técnicos.

Frecuencia y el Calendario

Planificación de Gestión de Riesgos: Al inicio del proyecto
 Identificar los Riesgos: Al inicio del proyecto
 Análisis cualitativo de riesgos: Durante el desarrollo del proyecto
 Análisis Cuantitativo del Riesgo: Durante el desarrollo del proyecto
 Planificación de respuesta al riesgo: Al inicio del proyecto
 Seguimiento y control del Riesgo: Éste será diario

La Tolerancia de las Partes Interesadas de Riesgo

Gerente de Proyecto: Por su responsabilidad está expuesto a llevar todo el soporte en caso de falla, afectando su hoja de vida

Sponsor: Por ser el encargado del soporte económico del proyecto y de no cumplirse los objetivos del mismo, puede incurrir en fallas dentro de la organización difíciles de corregir desde el punto de vista económico.

Ing. Mecánico: Por ser un equipo nuevo deberá estar atento a los cursos y capacitaciones sobre el manejo y puesta en marcha de la rozadora.

Ing. Eléctrico: Por ser un equipo nuevo deberá estar atento a los cursos y capacitaciones sobre el manejo y puesta en marcha de la rozadora.

Ing. de Minas: En la planificación de los riesgos es importante que sus diseños mineros estén 100% listos, de él depende el funcionamiento de la máquina, puede incurrir en llamados de atención y/o el despido.

Geólogo: En la planificación de los riesgos es importante que sus diseños geológicos estén 100% listos, de él depende el funcionamiento de la máquina, puede incurrir en llamados de atención y/o el despido

Seguimiento y Auditoría

Adquisiciones: Seguimiento una vez por semana y auditoría dos vez por semana

Tiempo: Seguimiento una vez por semana y auditoría una vez por semana

Recurso: Seguimiento una vez por semana y auditoría una vez al mes

Calidad: Seguimiento una vez por semana y auditoría una vez por semana

Definiciones de Probabilidad

Tabla 26: Definiciones de probabilidad de riesgo.

Muy Alto	Que afecte más del 50% el desarrollo del proyecto y se sobre asigne recursos
Alto	Que afecte más del 31% el desarrollo del proyecto y se sobre asignen recursos
Medio	Que afecte entre el 15% y el 20% el desarrollo del proyecto presentarse afectación al recurso asignado
Bajo	Que afecte en un 10 % el desarrollo del proyecto su sobre asignación no es muy alta ni marcada
Muy Bajo	Que afecte en un 5% el desarrollo del proyecto en este porcentaje estaría dentro de un rango bueno de aceptabilidad y de buen desempeño de los recursos

Fuente. Autores.

Tabla 27: Definiciones de impacto por objetivo

	Alcance	Calidad	Tiempo	Costo
Muy Alta	Inaceptable	Inaceptable	Inaceptable	Inaceptable
Alto	No se cumple con el objetivo del proyecto	No se cumple con las expectativas del cliente	Se excede en el tiempo de entrega del proyecto afectando notoriamente la calidad y el tiempo	Se excede en más del 50 el recurso financiero asignado
Medio	Se puede buscar una negociación con el cliente	Se puede buscar una negociación con el cliente	Su impacto en el tiempo sigue siendo considerado como negativo	Su impacto en el costo sigue siendo considerado como negativo
Bajo	Algunas actividades modifican porcentualmente en un nivel bajo el alcance	Algunas actividades modifican porcentualmente en un nivel bajo la calidad	El tiempo se ve afectado en un porcentaje del 10%	Su incremento es de un 10% en el costo con respecto asignado
Muy Bajo	Se considera dentro de los parámetros de aceptabilidad favorable	Se considera dentro de los parámetros de aceptabilidad de calidad favorable	Se considera dentro de los parámetros de aceptabilidad de tiempo favorable	Se considera dentro de los parámetros de aceptabilidad de costo favorable

Fuente. Autores.

Descripción y Caracterización Ambiental del Área de Estudio

Evaluación de Impactos Ambientales

Tabla 28: Diagrama de flujos y salidas.

FASE	Entrada	Salida	Impactos
EXTRACCIÓN	Energía	Calor	Efectos sobre la meteorología
	Aceites y combustibles	Residuos (aceites. envases)	Efectos sobre los ecosistemas acuáticos y terrestres
	Recurso hídrico	Vertimientos	Efectos sobre los ecosistemas acuáticos y terrestres
	Mangueras	Desecho	Efectos sobre la estratosfera
	Transporte	Emisiones	Efectos sobre la estratosfera
	Rozadora	Residuos (aceites. envases)	Efectos sobre la meteorología, efectos sobre los ecosistemas acuáticos
	Compresores	Residuos (aceites. envases)	Efectos sobre la meteorología, efectos sobre los ecosistemas acuáticos
TRANSPORTE INTERNO	Tren	Residuos (aceites. envases)	Efectos sobre la meteorología, efectos sobre los ecosistemas acuáticos
	Arcos de acero	Residuos (aceites. envases)	Efectos sobre la meteorología, efectos sobre los ecosistemas acuáticos
	Palancas hidráulicas	Residuos (aceites. envases)	Efectos sobre la meteorología, efectos sobre los ecosistemas acuáticos
	Madera	Desechos	Efectos sobre la visibilidad
	Aceites y combustibles	Residuos (aceites. envases)	Efectos sobre los ecosistemas acuáticos y terrestres
APILAMIENTO, CARGUE Y TRANSPORTE EXTERNO	Vertemos	emisiones	Efectos sobre la estratosfera
	Aceites y combustibles	Residuos (aceites. envases)	Efectos sobre los ecosistemas acuáticos y terrestres
	Carbón	Emisiones	Efectos sobre la meteorología
	Plásticos	Desecho	Efectos sobre la meteorología, efectos sobre los ecosistemas acuáticos

Fuente. Autores.

Tabla 29: Matriz de evaluación de impactos

Fase	Aspecto	Aspecto	Impacto	Carácter	Criterios de evaluación				Nivel de Significancia
					Persistencia	Frecuencia	Detección	Total	
Estudios y Diseños	Computador	Generación de residuos	Efectos sobre los ecosistemas acuáticos y terrestres	Negativo	1	1	1	3	Bajo
	Papel	Desechos	Efectos sobre la estratosfera y ecosistemas acuáticos y terrestres	Negativo	1	1	1	3	Bajo
	Tinta	Desechos	Efectos sobre la estratosfera y ecosistemas acuáticos y terrestres	Negativo	1	4	5	10	Bajo
	Transporte	Emisiones	Incidencia sobre la salud del hombre	Negativo	1	1	1	3	Bajo
Contrataciones y Adquisiciones	Computador	Emisiones, desechos	Efectos sobre los ecosistemas acuáticos y terrestres	Negativo	1	2	1	4	Bajo

Fuente. Autores.

Tabla 30. Cálculo de eco-indicadores

Etapas	Material o Proceso	Indicador (mp)	Unidad	Cantidad	Valor	
Producción	Papel	96	kg	65	6.240	
	Gasolina	210	L	200	42.000	
	Cal quemada	28	kg	10.000	280.000	
	Diesel	180	L	758	136.440	
	Camión 28 t(vol)	8	kg	80.000	640.000	
	Madera maciza	6,6	kg	10.000	66.000	
	Consumo eléctrico	33	kwh	5.800	191.400	1.362.080
Uso	Papel	96	kg	60	5.760	
	Gasolina	210	L	190	39.900	
	Cal quemada	28	kg	8.000	224.000	
	Diesel	180	L	729	131.220	
	Uso del suelo	45	m ²	500	22.500	
	Camión 28t	22	und	50	1.100	
	Madera maciza	6,6	kg	8.000	52.800	
	Consumo eléctrico	33	kwh	4.634	152.922	630.202
Residuos	Reciclaje papel	-1,2	kg	30	-36	
	Emisión gases	61,6	kg	1.800	110.880	
	Vertederos de 1m3	140	m ³	100	14.000	
	Residuos urbanos papel	0,71	kg	25	17,75	
	Agua residual	0,98	m ³	52	50,96	124.912,71
					TOTAL	2.117.194,71

Fuente. Autores.

Tabla 31. Cálculo de huella de carbono

Consumo eléctrico	Operación de equipos	13.678	kwh	0,00181	24,75718
	herramientas menores	587	kwh	0,00181	1,06247
	Alumbrado	440	kwh	0,00181	0,7964
	Instalaciones auxiliares	300	kwh	0,00181	0,543
	Equipos de computo	100	kwh	0,00181	0,181
	Total				27,34005
Consumo de combustibles fósiles	Operación de Maquinaria	3781	L	2,79	10.548,99
	Operación de equipo	189	L	2,79	527,31
	Total				3.970
Transporte	Transporte de material	20	km	2,26	45,2
	Desecho de escombros.	50	km	2,26	113
	Total				158,2
Operaciones de generación GEI	Cambio de uso del suelo	10000	m ²	3,015	30.150
	Generación de Vapor	30	L	2,38	71,4
	Desechos	180	kg	2,38	428,4
	Manejo de Agua	60	m ³	2,732	163,92
	Disposición de residuos	460	kg	2,38	1.094,8
	Total				31.908,52
				Total	36.064,0601

Fuente. Autores.

Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

A continuación se detallará la manera en que se implementará un sistema de seguridad industrial y de salud ocupacional.

Disposiciones Generales

1.- Aprenda a efectuar correctamente su trabajo. Si algo no entiende del mismo solicite a su supervisor la aclaración necesaria.

Esta es la mejor manera de proceder en casos de duda y es el camino más seguro para evitar accidentes.

2.- Trabaje a una velocidad normal, sin apuros peligrosos.

3.- Informe todas las lesiones para su tratamiento por más pequeña que sea. Una herida aparentemente insignificante, puede transformarse en una grave infección si no ha sido curada o tratada a tiempo.

4.- No salte desde lugares elevados, como bancos o plataformas, ya que podría lesionarse.

5.- Jamás trabaje de una carga suspendida. Puede romperse la cadena o cable del elevador y usted u otra persona ser aplastada por la carga.

6.- Respete los letreros, señales o indicadores de prevención, estos han sido colocados para poner de manifiesto partes peligrosas o riesgos potenciales.

7.- Cuando transporte piezas largas, tales como palancas, partes de arcos de acero, contra bancas, líneas férreas, escaleras, etc., debe hacerse con cuidado. Utilizando para estas maniobras internas del túnel el sistema de transporte que se disponga en cada zona de la mina. Esto evitará que en caso de choque sorpresivo con otra persona, la punta o parte delantera de la pieza alcance a lesionar o dañar a la misma.

8.- No se debe consumir bebidas alcohólicas durante las horas de trabajo.

9- Juegos de manos y bromas pueden originar accidentes. Mantenga la disciplina en todo momento en la empresa.

ANEXO 13. PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO

Nombre del proyecto: Modernización del proceso de extracción en la mina de San Luis.

Metodología de programación

Método de la ruta crítica CPM
Método de la cadena crítica CCM

Herramientas de programación

- **Juicio de Expertos:** a través de consulta directa.

- Técnicas Analíticas

- Metodología de planificación.
- Herramientas y técnicas de planificación.
- Enfoques de estimación.
- Formatos.
- Software de gestión de proyectos (Microsoft Project 2010).
- Análisis de planificación gradual
- Adelantos y retrasos.
- Análisis de alternativas
- Métodos de revisión del desempeño del cronograma.

- **Reuniones:** semanales con el equipo de trabajo y con los interesados.

Nivel de exactitud	Unidades de Medida	Umbrales de Control
Orden de magnitud que va de -25% al +75%	Tipo de recurso Personal: costo/hora	<ul style="list-style-type: none"> - Estudios y evaluaciones - Estudio de sostenibilidad - Verificación de eco indicadores
-Presupuesto	Tipo de recurso En materiales o consumible.	Estudio financiero <ul style="list-style-type: none"> - Verificación financiera - Análisis y estudio
De -15% al +25%	Unidades En máquinas no consumible:	<ul style="list-style-type: none"> - Diseños - Geológicos - Diseñar perfiles geológicos - Mineros - Diseños tajos
	Tipo de recurso Personal: costo/hora	Contrataciones y adquisiciones <ul style="list-style-type: none"> - Compra máquina - Rozadora - Adquisición del RR.HH

<p>Definitivo De -5% a +10%</p>	<p>Unidades En máquinas no consumible</p> <p>Tipo de recurso Personal: costo/hora</p> <p>Unidades En máquinas no consumible</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ing. Mecánico - Ing. Eléctrico - Ing. Minas - Ing. Geólogo <p>Compra herramientas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Winche - Pistola de ajuste neumático <p>Montaje .Traslado de máquina la interior de la mina</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajuste locomotora <p>Ubicación de la máquina en el frente de explotación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajuste en soporte de panzer <p>Conexiones electro-hidráulicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aseguramiento de potencia <p>Pruebas y entrega</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prueba de ensayo - Puesta en funcionamiento - Realizar prueba de extracción <p>Documentar las pruebas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar bitácora - Entrega y cierre
---	--	---

Formatos e informes de Tiempo

Plan de Gestión del Tiempo	Documento que informa la planificación para la gestión del tiempo del proyecto
Formato de Identificación y Secuencia miento de Actividades	Refleja las actividades del proyecto con sus respectivas relaciones entre los mismos
Red del Proyecto	Gráfico que representa las relaciones de las actividades del proyecto
Estimación de Recursos y Duraciones	Se estima tipo y las cantidades de recursos que se necesitan para realizar cada actividad del programa
Cronograma del proyecto	Este formato sirve para controlar cambios en el cronograma del proyecto

Gestión de Procesos

Definir las Actividades	Consiste en identificar las tareas específicas que se van a realizar para de esta forma elaborar los entregables del proyecto, la EDT, identifica los paquetes de trabajo, en el nivel más bajo, estos paquetes se descomponen en elementos más pequeños que se llaman las actividades, estas últimas vienen a elaborar los entregables del proyecto
Secuenciar las Actividades	Este proceso identifica y documenta las relaciones entre las actividades del proyecto, para mantener un cronograma realista puede hacerse necesario adicionar adelantos y retrasos, se usará el método de diagramación por dependencia (PDM). Determinación de dependencia y aplicación de adelantos y atrasos.
Estimar los Recursos de las Actividades	Consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, equipos, personas y suministros necesarios para desarrollar cada actividad, usaremos técnicas como juicio de expertos y análisis de alternativas.
Estimar la Duración de las Actividades	Consiste en dar valores a las cantidades de periodos probables de trabajo, útiles para finalizar una actividad, los estimados de duración pueden describir un rango de posibles resultados, la técnica usada es Estimación por tres valores y Análisis por Reserva.
Actualizar, monitorear y controlar los cronogramas	Consiste en monitorear y controlar la evolución del estado del proyecto y actualizar los avances de éste, por otro lado sirve para gestionar los cambios en la Línea Base del cronograma (tiempo) y controlarlo, consiste en: - Determinar el estado actual del cronograma del proyecto. - Influir en los factores que generan cambios en el cronograma. - Determinar que el cronograma del proyecto ha cambiado - Gestionar los cambios reales, para monitorear y controlar el proyecto usando las técnicas de software de Gestión de Proyectos, Revisiones del Desempeño.

ANEXO 14. PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS

Nombre del proyecto: Modernización del proceso de extracción en la mina de San Luis.

Nivel de Precisión	Unidades de Medida	Umbrales de control
Orden de magnitud que va de -25% al +75%		Estudios y evaluaciones Estudio de sostenibilidad - Verificación de eco indicadores Estudio financiero - Verificación financiera - Análisis y estudio - Diseños - Geológicos - Diseñar perfiles geológicos Mineros - Diseños tajos Contrataciones y Adquisiciones Compra máquina - Rozadora Adquisición del RR.HH - Ing. Mecánico - Ing. eléctrico - Ing. Minas - Ing. Geólogo Compra herramientas - Winche - Pistola de ajuste neumático Montaje Traslado de máquina la interior de la mina - Ajuste locomotora Ubicación de la máquina en el frente de explotación - Ajuste en soporte de panzer Conexiones electro-hidráulicas - Aseguramiento de potencia Pruebas y entrega Prueba de ensayo - Puesta en funcionamiento - Realizar prueba de extracción Documentar las pruebas - Elaborar bitácora - Entrega y cierre
-Presupuesto De -15% al +25%	Tipo de recurso Personal: costo/hora Tipo de recurso En materiales o consumible, Unidades En máquinas no consumible: Unidades	
Definitivo De -5% a +10%		

Reglas para la medición del desempeño

Se usa la técnica de valor ganado con estimación de la conclusión (EAC) ya que nos dará el desempeño de costo, así como el índice de desempeño del cronograma, este mide el CPI y el SPI

$$EAC = AC + \{(BAC - EV) / (CPI \times SPI)\}$$

Informes de Costos y Formato

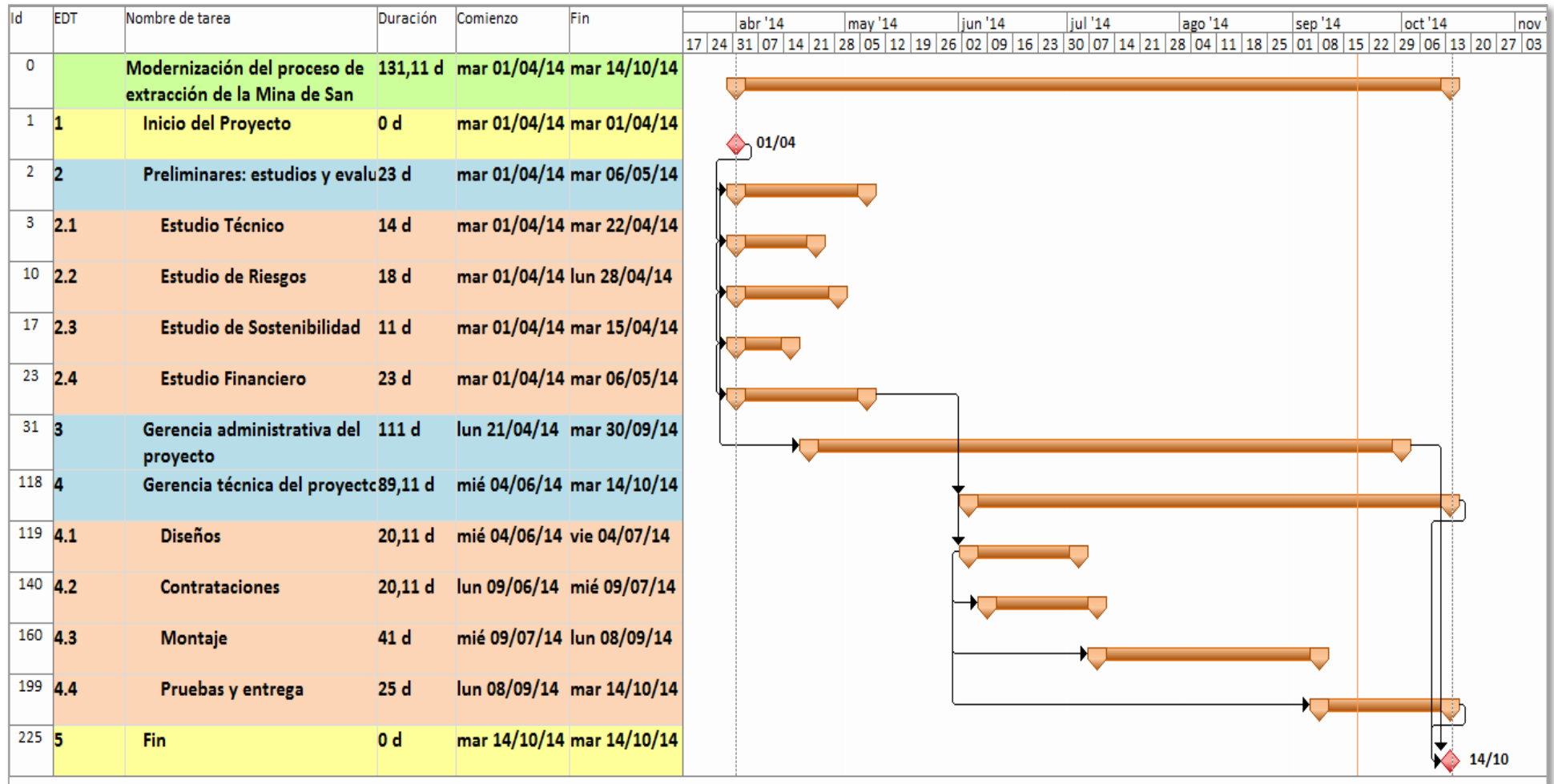
Plan de gestión del costo	Documento que informa la planificación para la gestión del costo del proyecto.
Línea Base de costo	Línea Base del costo del proyecto, sin incluir las reservas de contingencia.
Costo estimado por actividad	Este informe detalla los costos a nivel de las actividades de cada entregable, según el tipo de recurso que participe.
Presupuesto por fase y entregable	Este formato informa los costos del proyecto, divididos por fase y a su vez cada fase dividido en entregables
Presupuesto por fase y por tipo de recurso	Este informe nos indica los costos del proyecto divididos por fases, y a su vez cada fase en los tres tipos de recurso (personal, materiales y maquinaria)
Presupuesto por semana	Este formato de presupuesto por semana informa los costos del proyecto acumulados por ese periodo de tiempo
Presupuesto en el tiempo	El formato presupuesto en el tiempo (curva S) muestra la gráfica del valor ganado del proyecto en un periodo de tiempo

Gestión de procesos

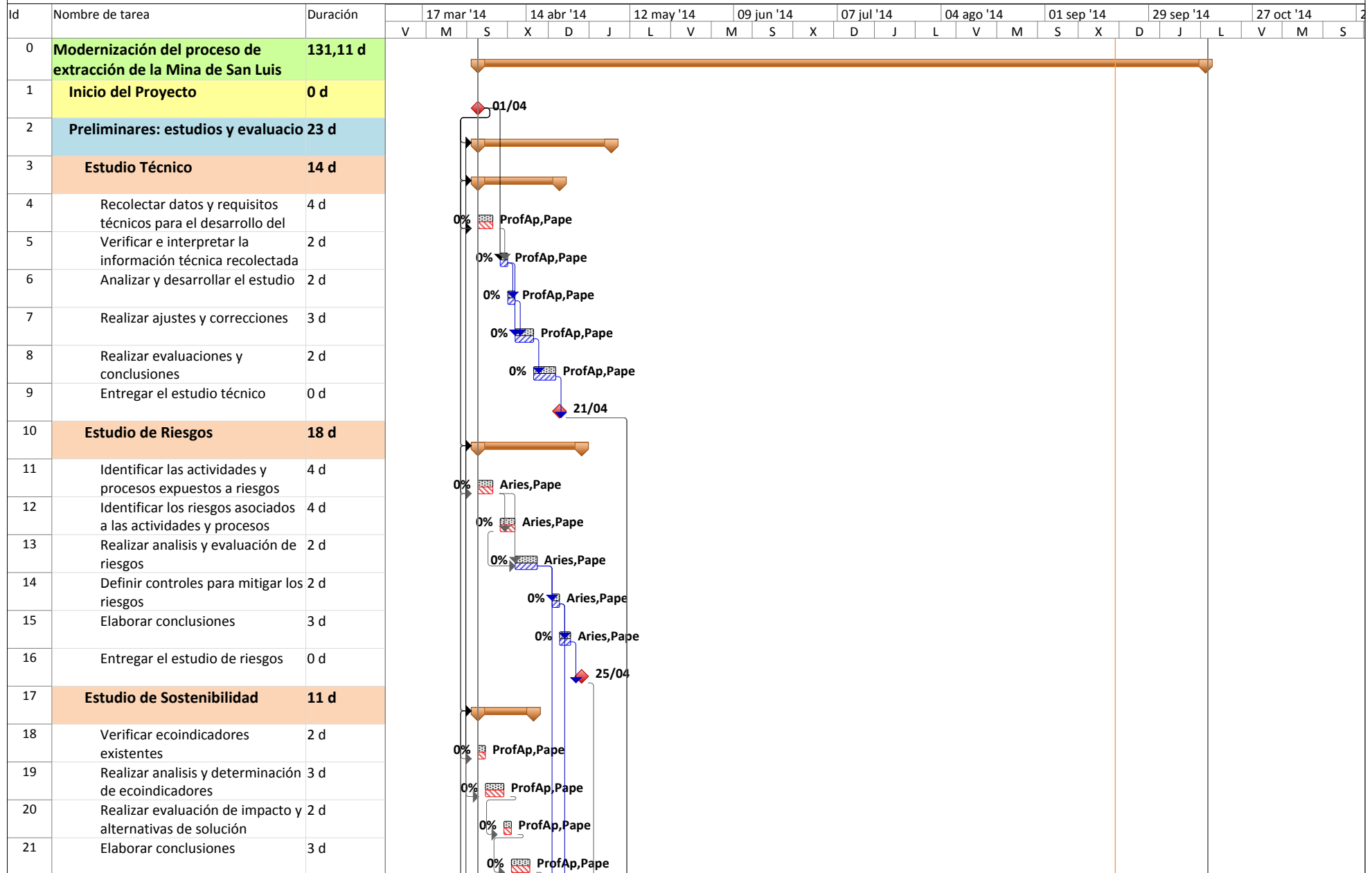
Estimar los Costos	En este proceso se da un estimado aproximado de los costos necesarios para lograr completar las actividades del proyecto, por lo general se usan unidades monetarias, como en este caso, a medida que se avanza en el proyecto se reflejan los detalles adicionales cada vez que se hacen disponibles, las técnicas usadas serán: Estimación análoga que usa los valores de parámetros como el alcance, costo, presupuesto y la duración. Análisis de Reserva, que incluyen reservas para contingencias. Software de estimación de costo para la dirección de proyectos (Project), herramienta usada cada vez más para la estimación de costos.
Determinar el Presupuesto	Este proceso consiste en la suma de costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo, en este se halla y establece la Línea Base del costo autorizado, este costo autorizado se mide con el presupuesto autorizado, las actividades de cada paquete se suman para obtener el costo estimado de cada paquete. Las herramientas y técnicas usadas son: la suma de costos y de los paquetes de trabajo. Análisis de Reserva, estas son destinadas para contingencias o para las reservas de gestión del proyecto. Juicio de Expertos, este se da a través de la experiencia, en determinado conocimiento, en una industria o disciplina.
Controlar los Costos	<p>En este se monitorea el estado del proyecto con el propósito de actualizar el presupuesto. Los incrementos que se presenten con respecto al presupuesto ya autorizado se pueden aprobar solamente a través del proceso del control integrado de cambios, las herramientas y técnicas usadas son: Gestión del valor obtenido (EVM), se usa para la medición de desempeño, Costo real, este es el costo total al que se ha llegado, mide todos los costos en que se ha incurrido para una actividad de la EDT, Índice de desempeño del costo, software de Gestión de Proyectos.</p> <p>Durante el proyecto se pueden presentar cambios como consecuencia de una medida de desempeño del proyecto, estos cambios incluyen medidas de carácter preventivo o correctivo si es necesario.</p>

Matriz de Riesgos Proyecto MPEMSL											
WBS/EDT	Nombre de la tarea	Probabilidad	Impacto	Rango	Disparador del Riesgo	Tipo de Acción Preventiva (P), Correctiva (C)	Descripción de la Acción	Estrategia	Tiempo	Costo	
1	Modernización del Proceso de Extracción de la mina San Luis										
2	Estudios y Evaluaciones										
2.1	Estudio Técnico	0,5	0,8	0,40	Que no se cuente con la experiencia necesaria para desarrollar este tipo de proyecto	Correctiva	Contar con expertos nacionales en minería subterránea de carbón y geología	Eliminar	1.4	\$	164.100,00
2.2	Estudio de Riesgo	0,5	0,8	0,40	Que no se cuente con la experiencia necesaria para desarrollar este tipo de proyecto	Correctiva	Trabajar de la mano con las comunidades, el medio ambiente y Carbosocha	Eliminar	1.8	\$	158.250,00
2.3	Estudio de Sostenibilidad	0,5	0,8	0,4	Que no se tengan los datos financieros reales y actualizados	Preventiva	Tener al detalle los posibles riesgos en que pueda incurrir el proyecto	Mitigar	1.1	\$	127.000,00
2.4	Estudio Financiero	0,5	0,4	0,2	que no se tengan los datos financieros reales y actualizados	Preventiva	Tener al detalle los costos financieros del proyecto	Mitigar	2.3	\$	219.200,00
3	Gerencia de Proyecto										
3.1	Plan Gestión del Alcance	0,4	0,8	0,32	Que no se cumpla con el tiempo establecido para los entregables	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Eliminar	1.5	\$	368.439,00
3.3	Plan Gestión del Tiempo	0,5	0,8	0,40	Que no se cumpla con el tiempo establecido para los entregables	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Eliminar	0,8	\$	147.180,00
3.4	Plan Gestión de Costos	0,4	0,8	0,32	Sobrepasar el presupuesto establecido y afecte los entregables del proyecto	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Eliminar	0,6	\$	106.200,00
3.5	Plan Gestión de Recursos Humanos	0,1	0,5	0,05	Que no se cumpla con el tiempo establecido para los entregables del proyecto	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Mitigar	0,9	\$	129.880,00
3.6	Plan Gestión de las Comunicaciones	0,35	0,8	0,28	Que no se cumpla con el tiempo establecido para los entregables del proyecto	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Eliminar	0,7	\$	39.320,00
3.7	Plan Gestión de las Adquisiciones	0,1	0,5	0,05	Que no se cumpla con el tiempo establecido para los entregables del proyecto	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Mitigar	0,8	\$	54.640,00
3.8	Plan Gestión del Riesgo	0,45	0,8	0,36	Que no se cumpla con el tiempo establecido para los entregables del proyecto	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Eliminar	0,9	\$	94.610,00
3.9	Plan Gestión de la Calidad	0,4	0,8	0,32	Que no se cumpla con el tiempo establecido para los entregables del proyecto	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Eliminar	0,7	\$	44.540,00
3.10	Plan Gestión Integral	0,4	0,8	0,32	Que no se cumpla con el tiempo establecido para los entregables del proyecto	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso al plan en sus diferentes fases	Eliminar	0,7	\$	37.320,00
4.1	Diseños										
4.1.1	Geológicos	0,7	0,8	0,56	Que se falle en los datos reales del subsuelo y afecten la operación de la máquina	Preventiva	Tener una mallá de perforaciones no mayor a 100 metros entre pozo y pozo	Eliminar	1,01	\$	167.500,00
4.1.2	Mineros	0,7	0,8	0,56	Que se tengan tajos muy pequeños llevando a la subutilización de la máquina	Preventiva	Planear tajos largos para aprovechar mejor la rozadora	Eliminar	0,4	\$	105.200,00
4.1.3	Estructura del Nuevo Proceso de Extracción	0,6	0,75	0,45	Fallas en los cálculos de los diferentes diseños	Preventiva	Hacer seguimiento riguroso a la elaboración de los diferentes diseños	Eliminar	0,3	\$	204.400,00
4.2	Contrataciones										
4.2.1	Recurso humano	0,2	0,7	0,14	No contar con un personal capacitado para la ejecución del proyecto	Preventiva	Realizar una selección rigurosa del personal	Mitigar	0,3	\$	32.300,00
4.2.2	Maquinaria, equipos e insumos	0,3	0,6	0,18	Por ser importada la rozadora, pueden fallar o fallar partes del equipo en el momento de la puesta en marcha	Preventiva	Corroborar los datos técnicos de la máquina antes de su adquisición, así como observarla en operación en una mina europea	Mitigar	0,7	\$	40.256,00
4.3	Montaje										
4.3.1	Adecuación de Espacio al Interior de la Mina	0,4	0,8	0,32	Que dentro de los estudios geológicos no se detecte una zona donde el techo del manto sea frágil	Preventiva	realizar bloques o perajes en caso de que no se detecte una zona específica con fallas estructurales.	Eliminar	1,8	\$	2.953.440,00
4.3.1.2	Construcción estructura geológica	0,3	0,6	0,18	Pérdida de materiales por no ejercer control y vigilancia adecuado	Correctiva	Tener un bodegaje seguro con controles estrictos	Mitigar	0,9	\$	2.412.000,00
4.3.1.3	Construcción de estructura minera	0,2	0,6	0,12	Que el equipo llegue sobre dimensionado	Preventiva	Tener claras dimensiones de máquina y túnel	Mitigar	0,5	\$	216.900,00
4.3.2	Control de materiales e implementos	0,2	0,6	0,12	Fallas en la carga eléctrica	Correctiva	Tener redes y conexiones en perfecto estado	Mitigar	0,1	\$	71.280,00
4.3.3	Traslado de la máquina al interior de la mina	0,1	0,2	0,02	incompatibilidad de las terminales y piezas eléctricas nacionales y las europeas	Preventiva	Verificar y realizar las conversiones, de las piezas de conexión antes de adquirir e importar el equipo	Mitigar	0,6	\$	151.500,00
4.3.4	Ubicación de la máquina en el frente de explotación	0,1	0,2	0,02	incompatibilidad de las terminales y piezas eléctricas nacionales y las europeas	Preventiva	Verificar y realizar las conversiones, de las piezas de conexión antes de adquirir e importar el equipo	Mitigar	1,2	\$	173,00
4.3.5	Conexiones electro-hidráulicas	0,1	0,2	0,02	incompatibilidad de las terminales y piezas eléctricas nacionales y las europeas	Preventiva	Verificar y realizar las conversiones, de las piezas de conexión antes de adquirir e importar el equipo	Mitigar	0,4	\$	173.471.680,00
4.4	Pruebas y entrega										
4.4.1	Pruebas de ensayo	0,6	0,8	0,48	fallas eléctricas	Correctiva	Tener redes y conexiones en perfecto estado	Eliminar	1,4	\$	627.840,00
4.4.2	Pruebas de corrección de balencia	0,6	0,8	0,48	Fallas eléctricas	Correctiva	Tener redes y conexiones en perfecto estado,	Eliminar	0,4	\$	128.160,00
4.4.3	Documentación de las pruebas	0,1	0,2	0,02	Que no se documenten los datos reales para la organización	Correctiva	El gerente de proyecto debe estar haciendo un riguroso seguimiento a la documentación	Mitigar			\$ 96.120,00
4.4.4	Entrega y cierre	0,2	0,6	0,12	Retrasos en el cronograma	Correctiva	El gerente de proyecto debe estar haciendo un riguroso seguimiento al cronograma	Mitigar			\$ 106.560,00
<div><div></div><div>BAJO</div><div></div><div></div><div>MEDIO</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div>ALTO</div></div>											

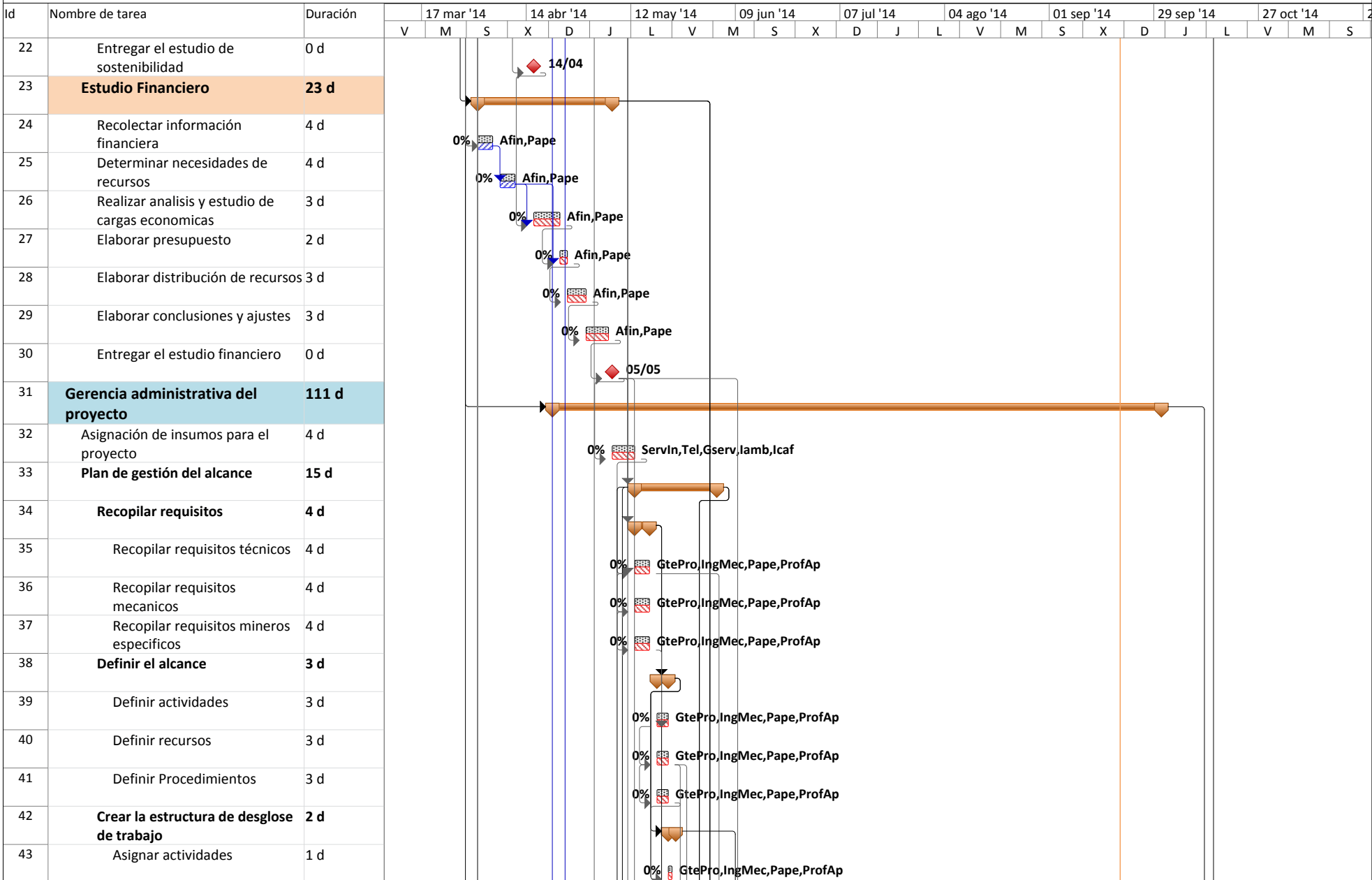
CRONOGRAMA GENERAL PROYECTO MINA SAN LUIS
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Postgrado Gerencia de proyectos Universidad Piloto de Colombia
Diego Sáenz, Luisa Madrid, Alonso Araque



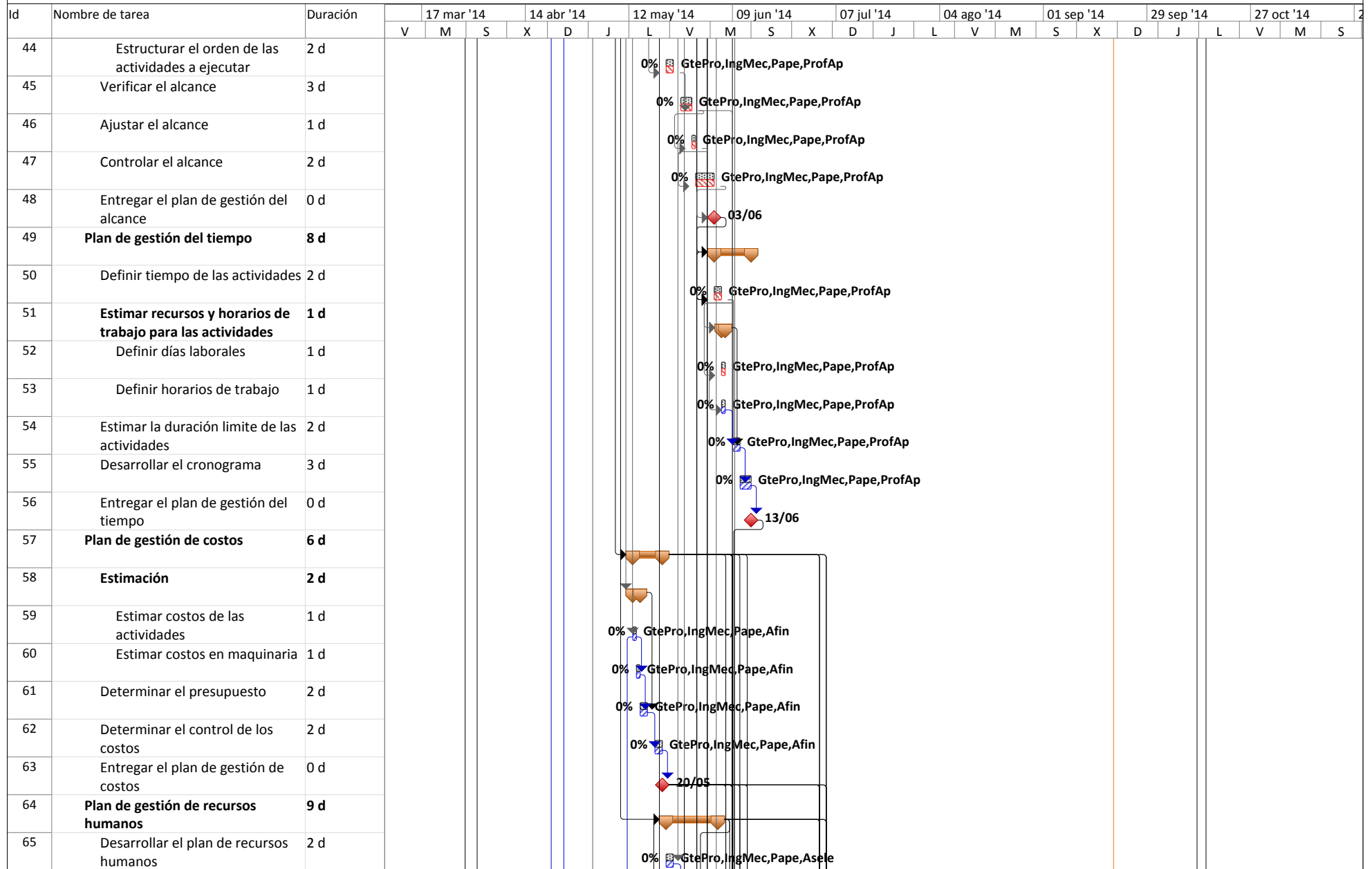
CRONOGRAMA GENERAL PROYECTO MINA SAN LUIS
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Postgrado Gerencia de proyectos Universidad Piloto de Colombia
Diego Sáenz, Luisa Madrid, Alonso Araque



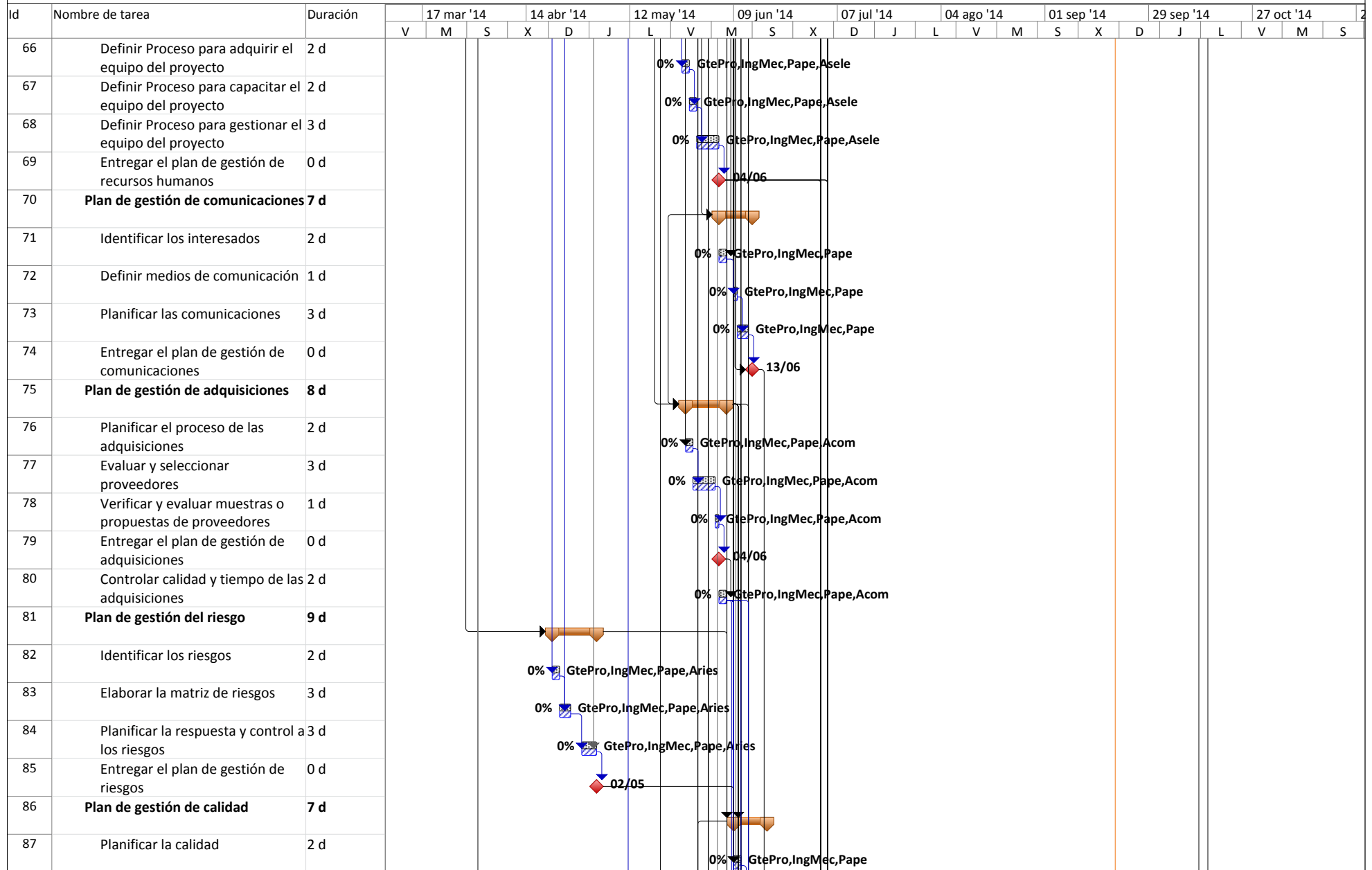
CRONOGRAMA GENERAL PROYECTO MINA SAN LUIS
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Postgrado Gerencia de proyectos Universidad Piloto de Colombia
Diego Sáenz, Luisa Madrid, Alonso Araque



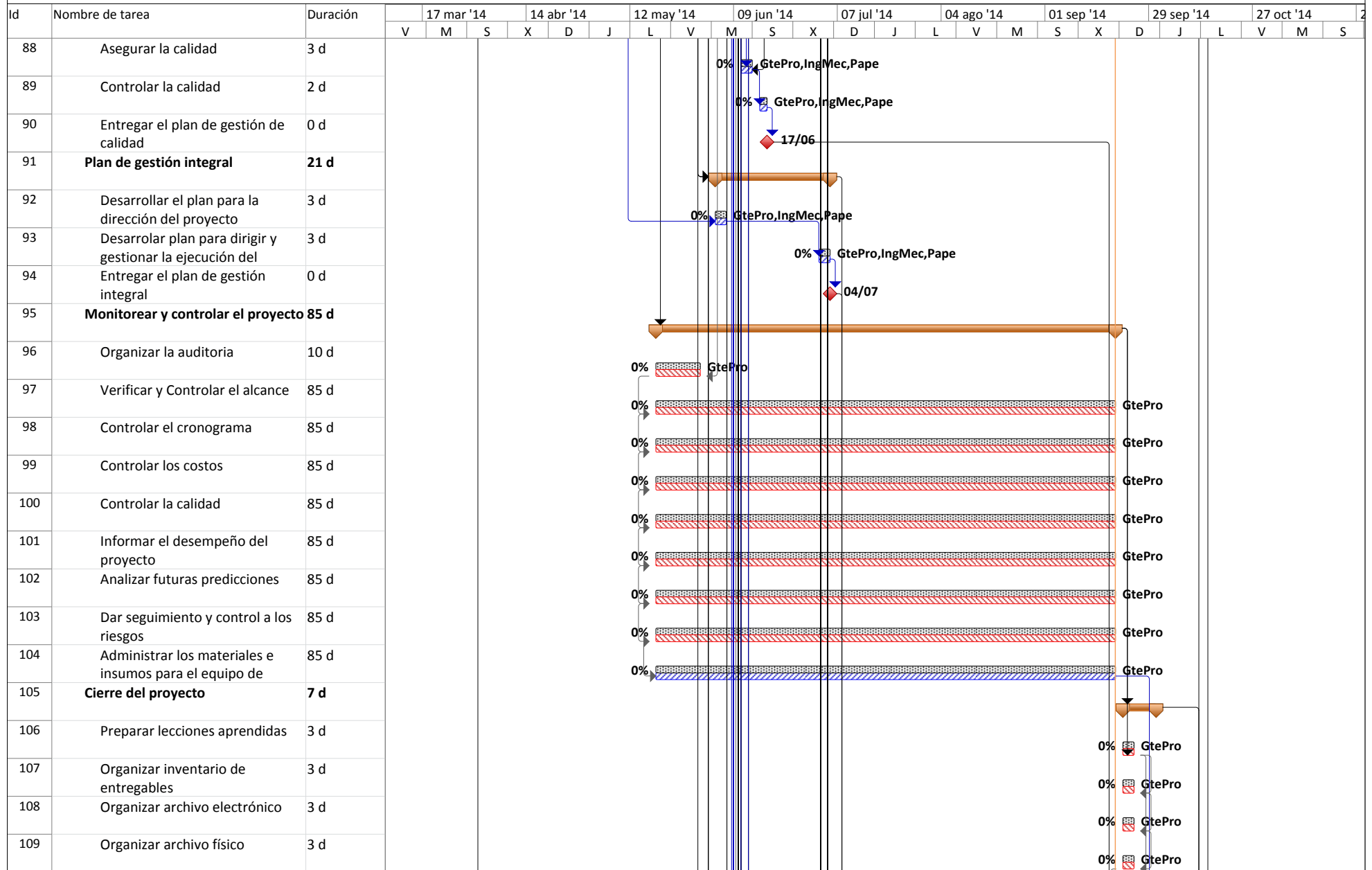
CRONOGRAMA GENERAL PROYECTO MINA SAN LUIS
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Postgrado Gerencia de proyectos Universidad Piloto de Colombia
Diego Sáenz, Luisa Madrid, Alonso Araque



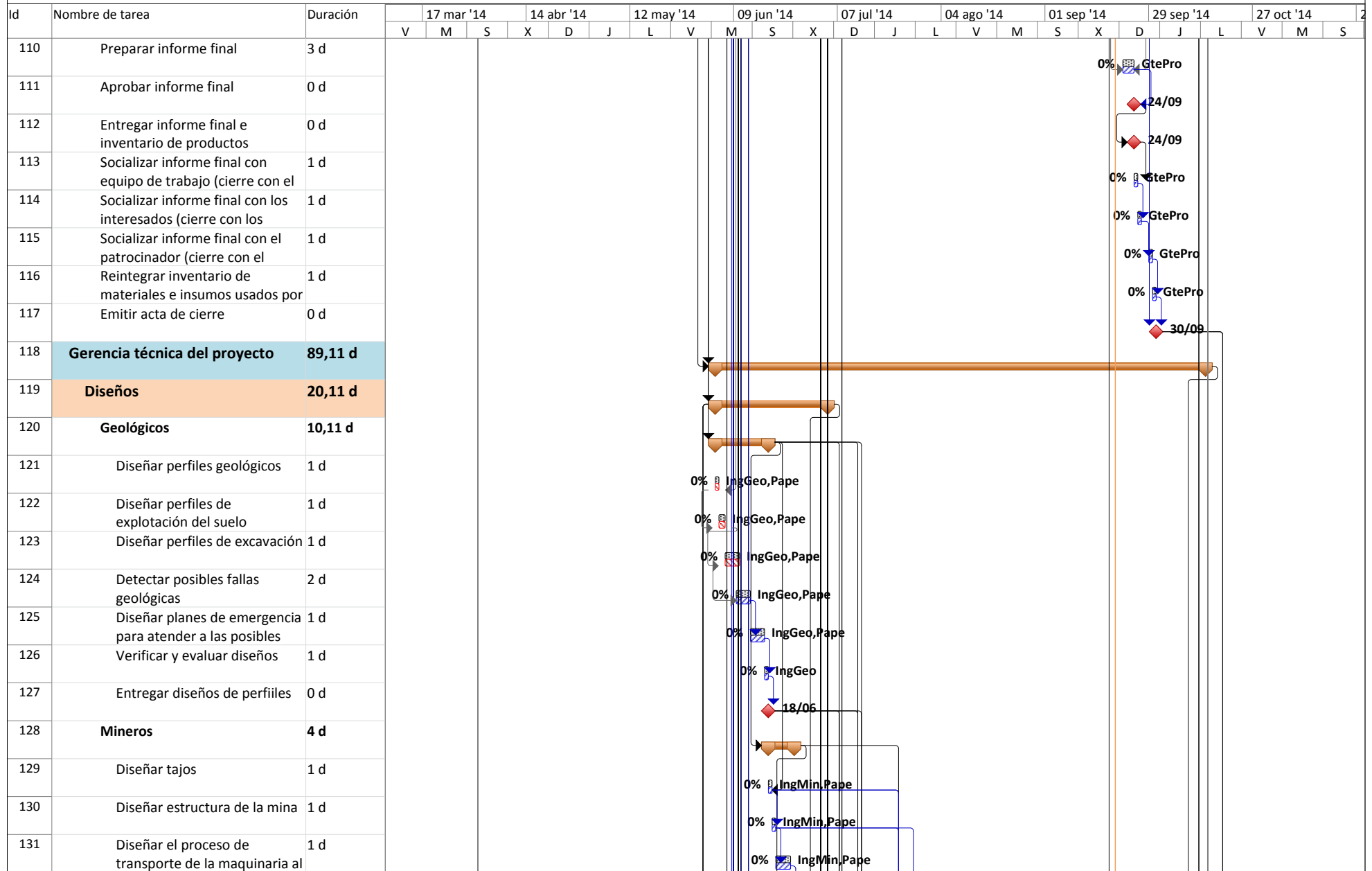
CRONOGRAMA GENERAL PROYECTO MINA SAN LUIS
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Postgrado Gerencia de proyectos Universidad Piloto de Colombia
Diego Sáenz, Luisa Madrid, Alonso Araque



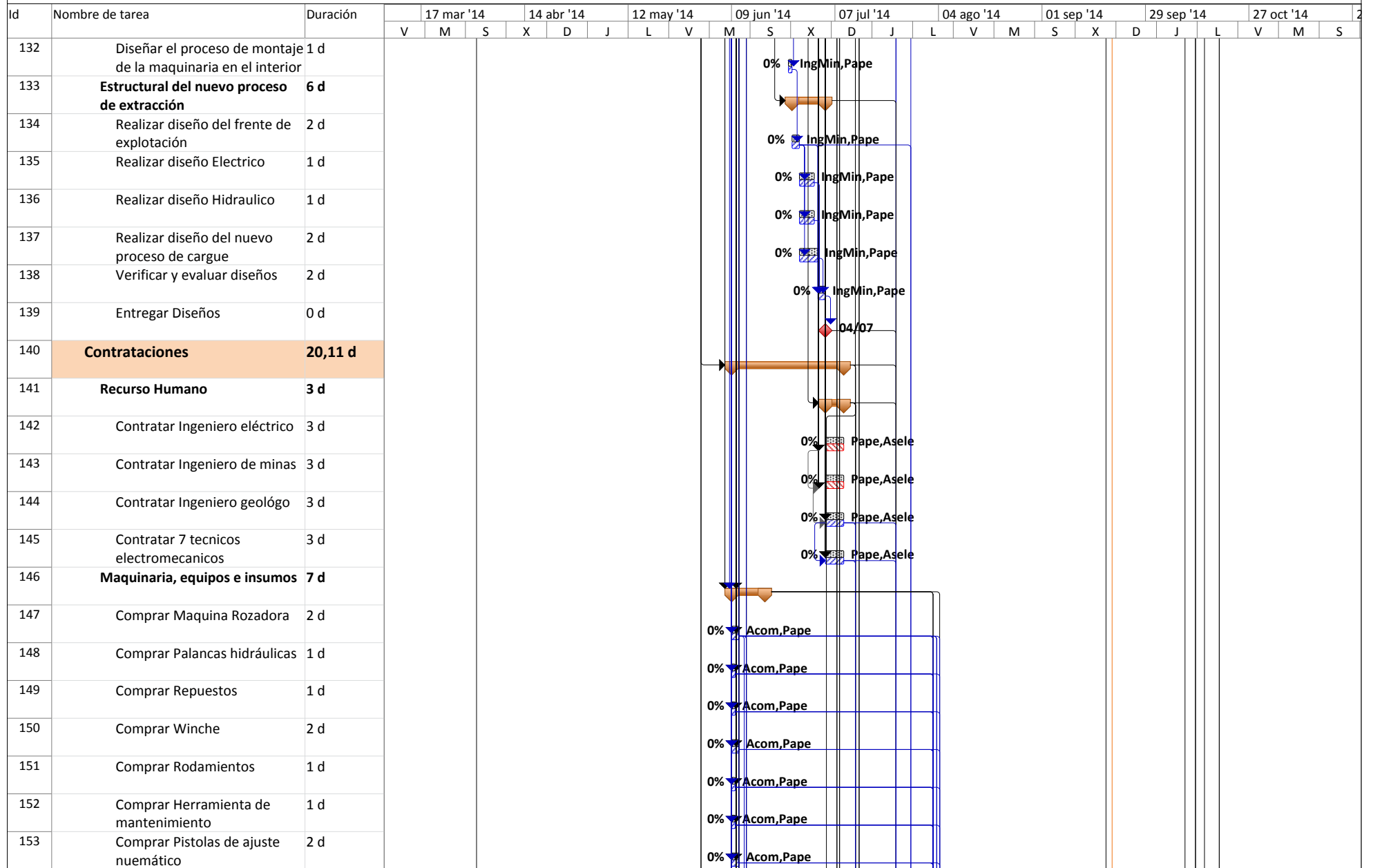
CRONOGRAMA GENERAL PROYECTO MINA SAN LUIS
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Postgrado Gerencia de proyectos Universidad Piloto de Colombia
Diego Sáenz, Luisa Madrid, Alonso Araque



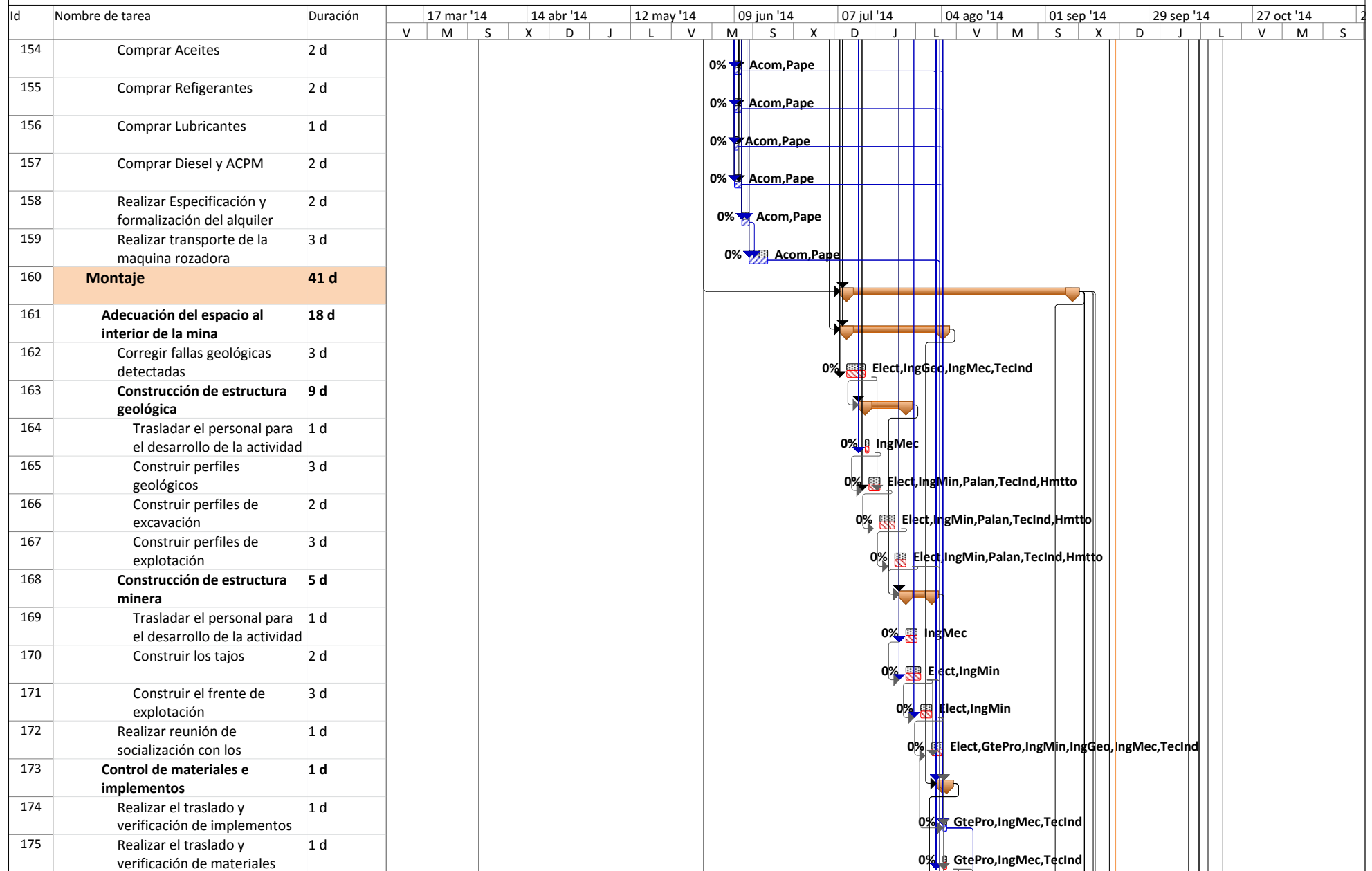
CRONOGRAMA GENERAL PROYECTO MINA SAN LUIS
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Postgrado Gerencia de proyectos Universidad Piloto de Colombia
Diego Sáenz, Luisa Madrid, Alonso Araque



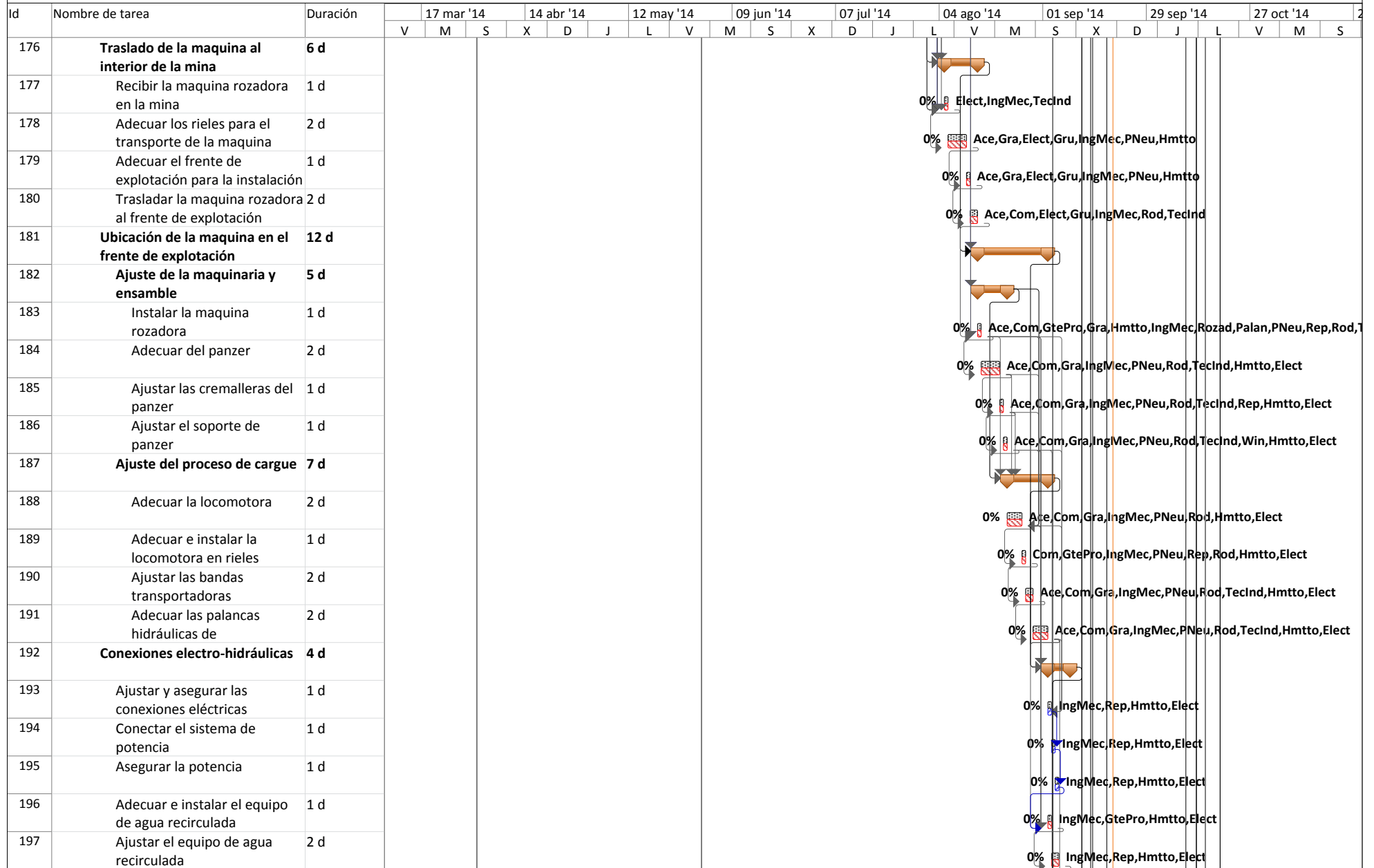
CRONOGRAMA GENERAL PROYECTO MINA SAN LUIS
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Postgrado Gerencia de proyectos Universidad Piloto de Colombia
Diego Sáenz, Luisa Madrid, Alonso Araque



CRONOGRAMA GENERAL PROYECTO MINA SAN LUIS
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Postgrado Gerencia de proyectos Universidad Piloto de Colombia
Diego Sáenz, Luisa Madrid, Alonso Araque



CRONOGRAMA GENERAL PROYECTO MINA SAN LUIS
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Postgrado Gerencia de proyectos Universidad Piloto de Colombia
Diego Sáenz, Luisa Madrid, Alonso Araque

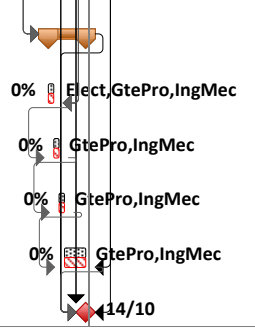


CRONOGRAMA GENERAL PROYECTO MINA SAN LUIS
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Postgrado Gerencia de proyectos Universidad Piloto de Colombia
Diego Sáenz, Luisa Madrid, Alonso Araque

Id	Nombre de tarea	Duración	17 mar '14			14 abr '14			12 may '14			09 jun '14			07 jul '14			04 ago '14			01 sep '14			29 sep '14			27 oct '14			2
			V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S				
198	Realizar reunión de socialización con los	1 d																									0%		GtePro,IngMec,Elect	
199	Pruebas y entrega	25 d																												
200	Pruebas de ensayo	14 d																												
201	Realizar pruebas de encendido y arranque	1 d																									0%		IngMec,GtePro,Elect	
202	Realizar prueba de potencia	1 d																									0%		IngMec,GtePro,Elect	
203	Verificar alimentación de energía eléctrica a la maquina	1 d																									0%		IngMec,GtePro,Elect	
204	Realizar puesta en marcha	1 d																									0%		IngMec,GtePro,Elect	
205	Realizar prueba de rozado	2 d																									0%		IngMec,GtePro,Elect	
206	Realizar prueba de extracción	2 d																									0%		IngMec,GtePro,Elect	
207	Realizar prueba de cargue	1 d																									0%		IngMec,GtePro,Elect	
208	Verificar tipo de perforación de la rozadora	2 d																									0%		IngMec,GtePro,Elect	
209	Realizar prueba de circulación del material extraído	2 d																									0%		IngMec,GtePro,Elect	
210	Verificar la calidad del material extraído	1 d																									0%		IngMec,GtePro,Elect	
211	Verificar procedimiento efectuado por los operarios	1 d																									0%		IngMec,GtePro,Elect	
212	Realizar reunión de socialización con los	1 d																									0%		IngMec,GtePro,Elect	
213	Pruebas de corrección de falencias	4 d																												
214	Realizar pruebas de recorrido sobre el proceso	1 d																									0%		Elect,IngMec,GtePro	
215	Elaborar pruebas de soporte y verificación de inconsistencias	2 d																									0%		Elect,IngMec,GtePro	
216	Realizar reunión de socialización con los	1 d																									0%		Elect,IngMec,GtePro	
217	Documentación de las pruebas	3 d																												
218	Elaborar bitacora	1 d																									0%		Elect,IngMec,GtePro	
219	Elaborar manual y procedimientos formales del	2 d																									0%		Elect,IngMec,GtePro	































CRONOGRAMA GENERAL PROYECTO MINA SAN LUIS
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Postgrado Gerencia de proyectos Universidad Piloto de Colombia
Diego Sáenz, Luisa Madrid, Alonso Araque

Id	Nombre de tarea	Duración	17 mar '14			14 abr '14			12 may '14			09 jun '14			07 jul '14			04 ago '14			01 sep '14			29 sep '14			27 oct '14			2
			V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S				
220	Entrega y cierre	4 d																												
221	Entregar la maquina ajustada y funcionando	1 d																									0% Elect,GtePro,IngMec			
222	Entregar las herramientas de soporte y mantenimiento	1 d																									0% GtePro,IngMec			
223	Entregar documentos de operación	1 d																									0% GtePro,IngMec			
224	Cierre del proyecto	1 d																									0% GtePro,IngMec			
225	Fin	0 d																									14/10			



CRONOGRAMA GENERAL PROYECTO MINA SAN LUIS
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Postgrado Gerencia de proyectos Universidad Piloto de Colombia
Diego Sáenz, Luisa Madrid, Alonso Araque

Proyecto: Modernización del proc
Fecha: sáb 20/09/14

Tarea		Tarea resumida		Hito externo		Sólo el comienzo	
Progreso de tarea		Tarea crítica resumida		Tarea inactiva		Sólo fin	
División		Hito resumido		Hito inactivo		Fecha límite	
Hito		Resumen de línea base		Resumen inactivo		Línea base	
Hito de línea base		Línea base resumida		Tarea manual		Tarea crítica	
Resumen		Hito de línea base resumida		Sólo duración		Progreso de tarea crítica	
Resumen del proyecto		Progreso resumido		Informe de resumen manual			
Agrupar por síntesis		Tareas externas		Resumen manual			

	11/09/14	07/09/14	14/09/14	21/09/14	28/09/14	05/10/14	12/10/14	19/10/14	26/10/14	02/11/14	09/11/14	16/11/14	23/11/14	30/11/14	07/12/14	14/12/14
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis																
Inicio del Proyecto																
Preliminares: estudios y evaluaciones																
Estudio Técnico																
Recolectar datos y requisitos técnicos para el desarrollo del proyecto	\$ 488.000															
Verificar e interpretar la información técnica recolectada		\$ 254.000														
Analizar y desarrollar el estudio		\$ 254.000														
Realizar ajustes y correcciones		\$ 137.000	\$ 234.000													
Realizar evaluaciones y conclusiones			\$ 137.000	\$ 137.000												
Entregar el estudio técnico				\$ 20.000												
Estudio de Riesgos																
Identificar las actividades y procesos expuestos a riesgos	\$ 488.000															
Identificar los riesgos asociados a las actividades y procesos		\$ 488.000														
Realizar análisis y evaluación de riesgos		\$ 20.000	\$ 234.000													
Definir controles para mitigar los riesgos				\$ 137.000												
Elaborar conclusiones				\$ 195.500												
Entregar el estudio de riesgos				\$ 20.000												
Estudio de Sostenibilidad																
Verificar ecoindicadores existentes	\$ 254.000															
Realizar análisis y determinación de ecoindicadores	\$ 254.000	\$ 117.000														
Realizar evaluación de impacto y alternativas de solución		\$ 254.000														
Elaborar conclusiones		\$ 254.000	\$ 117.000													
Entregar el estudio de sostenibilidad			\$ 20.000													
Estudio Financiero																
Recolectar información financiera	\$ 452.000															
Determinar necesidades de recursos		\$ 452.000														
Realizar análisis y estudio de cargas económicas			\$ 128.000	\$ 216.000												
Elaborar presupuesto				\$ 236.000												
Elaborar distribución de recursos				\$ 128.000	\$ 216.000											
Elaborar conclusiones y ajustes					\$ 236.000	\$ 108.000										
Entregar el estudio financiero						\$ 20.000										
Gerencia administrativa del proyecto																
Asignación de insumos para el proyecto						\$ 6.600.000										
Plan de gestión del alcance																
Recopilar requisitos																
Recopilar requisitos técnicos							\$ 498.440									
Recopilar requisitos mecánicos							\$ 498.440									
Recopilar requisitos mineros específicos							\$ 498.440									
Definir el alcance																
Definir actividades								\$ 275.150								
Definir recursos								\$ 275.150								
Definir Procedimientos								\$ 275.150								
Crear la estructura de desglose de trabajo																
Asignar actividades								\$ 116.300								
Estructurar el orden de las actividades a ejecutar								\$ 212.600								
Verificar el alcance									\$ 484.400							
Ajustar el alcance									\$ 183.440							
Controlar el alcance									\$ 183.440	\$ 163.440						
Entregar el plan de gestión del alcance										\$ 20.000						
Plan de gestión del tiempo																
Definir tiempo de las actividades										\$ 358.400						
Estimar recursos y horarios de trabajo para las actividades																
Definir días laborales										\$ 130.700						
Definir horarios de trabajo										\$ 130.700						
Estimar la duración límite de las actividades											\$ 358.400					
Desarrollar el cronograma											\$ 473.600					
Entregar el plan de gestión del tiempo											\$ 20.000					
Plan de gestión de costos																
Estimación																
Estimar costos de las actividades							\$ 180.200									
Estimar costos en maquinaria							\$ 180.200									
Determinar el presupuesto							\$ 340.400									
Determinar el control de los costos								\$ 340.400								
Entregar el plan de gestión de costos								\$ 20.000								
Plan de gestión de recursos humanos																
Desarrollar el plan de recursos humanos								\$ 286.400								
Definir Proceso para adquirir el equipo del proyecto									\$ 286.400							
Definir Proceso para capacitar el equipo del proyecto									\$ 286.400							
Definir Proceso para gestionar el equipo del proyecto									\$ 153.200	\$ 266.400						
Entregar el plan de gestión de recursos humanos										\$ 20.000						
Plan de gestión de comunicaciones																
Identificar los interesados										\$ 124.400						
Definir medios de comunicación																
Planificar las comunicaciones											\$ 72.200					
Entregar el plan de gestión de comunicaciones											\$ 176.600					
Plan de gestión de adquisiciones											\$ 20.000					
Planificar el proceso de las adquisiciones									\$ 131.600							
Evaluar y seleccionar proveedores									\$ 164.000	\$ 23.400						
Verificar y evaluar muestras o propuestas de proveedores										\$ 75.800						
Entregar el plan de gestión de adquisiciones										\$ 20.000						
Controlar calidad y tiempo de las adquisiciones										\$ 131.600						
Plan de gestión del riesgo																
Identificar los riesgos					\$ 241.400											
Elaborar la matriz de riesgos					\$ 352.100											
Planificar la respuesta y control a los riesgos						\$ 332.600										
Entregar el plan de gestión de riesgos						\$ 20.000										
Plan de gestión de calidad																
Planificar la calidad											\$ 124.400					
Asegurar la calidad											\$ 176.600					
Controlar la calidad												\$ 124.400				
Entregar el plan de gestión de calidad											\$ 20.000					
Plan de gestión integral																
Desarrollar el plan para la dirección del proyecto										\$ 176.600						
Desarrollar plan para dirigir y gestionar la ejecución del proyecto															\$ 176.600	
Entregar el plan de gestión integral															\$ 20.000	

	31/03/14	07/04/14	14/04/14	21/04/14	28/04/14	05/05/14	12/05/14	19/05/14	26/05/14	02/06/14	09/06/14	16/06/14	23/06/14	30/06/14	07/07/14	14/07/14
Monitorear y controlar el proyecto																
Organizar la auditoria									\$ 72.000	\$ 72.000						
Verificar y Controlar el alcance									\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 57.600	\$ 72.000
Controlar el cronograma									\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 57.600	\$ 72.000
Controlar los costos									\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 57.600	\$ 72.000
Controlar la calidad									\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 57.600	\$ 72.000
Informar el desempeño del proyecto									\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 57.600	\$ 72.000
Analizar futuras predicciones									\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 57.600	\$ 72.000
Dar seguimiento y control a los riesgos									\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 57.600	\$ 72.000
Administrar los materiales e insumos para el equipo de trabajo									\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 57.600	\$ 72.000
Cierre del proyecto																
Preparar lecciones aprendidas																
Organizar inventario de entregables																
Organizar archivo electrónico																
Organizar archivo físico																
Preparar informe final																
Aprobar informe final																
Entregar informe final e inventario de productos																
Socializar informe final con equipo de trabajo (cierre con el equipo)																
Socializar informe final con los interesados (cierre con los interesados)																
Socializar informe final con el patrocinador (cierre con el patrocinador)																
Reintegrar inventario de materiales e insumos usados por el equipo de trabajo																
Emitir acta de cierre																
Gerencia técnica del proyecto																
Diseños																
Geológicos																
Diseñar perfiles geológicos										\$ 245.000						
Diseñar perfiles de explotación del suelo										\$ 245.000						
Diseñar perfiles de excavación										\$ 20.000	\$ 225.000					
Detectar posibles fallas geológicas											\$ 470.000					
Diseñar planes de emergencia para atender a las posibles fallas											\$ 20.000	\$ 225.000				
Verificar y evaluar diseños												\$ 225.000				
Entregar diseños de perfiles													\$ 225.000			
Mineros																
Diseñar tajos												\$ 263.000				
Diseñar estructura de la mina												\$ 263.000				
Diseñar el proceso de transporte de la maquinaria al interior de la mina												\$ 236.000	\$ 27.000			
Diseñar el proceso de montaje de la maquinaria en el interior de la mina													\$ 263.000			
Estructural del nuevo proceso de extracción																
Realizar diseño del frente de explotación													\$ 506.000			
Realizar diseño Eléctrico													\$ 236.000	\$ 27.000		
Realizar diseño Hidráulico													\$ 236.000	\$ 27.000		
Realizar diseño del nuevo proceso de cargue													\$ 236.000	\$ 270.000		
Verificar y evaluar diseños														\$ 506.000		
Entregar Diseños																
Contrataciones																
Recurso Humano																
Contratar Ingeniero eléctrico														\$ 38.000	\$ 42.750	
Contratar Ingeniero de minas														\$ 38.000	\$ 42.750	
Contratar Ingeniero geólogo														\$ 38.000	\$ 42.750	
Contratar 7 técnicos electromecánicos														\$ 38.000	\$ 42.750	
Maquinaria, equipos e insumos																
Comprar Maquina Rozadora												\$ 32.960				
Comprar Palancas hidráulicas												\$ 26.480				
Comprar Repuestos												\$ 26.480				
Comprar Winche												\$ 32.960				
Comprar Rodamientos												\$ 26.480				
Comprar Herramienta de mantenimiento												\$ 26.480				
Comprar Pistolas de ajuste neumático												\$ 32.960				
Comprar Aceites												\$ 32.960				
Comprar Refrigerantes												\$ 32.960				
Comprar Lubrificantes												\$ 26.480				
Comprar Diesel y ACPM												\$ 32.960				
Realizar Especificación y formalización del alquiler												\$ 32.960				
Realizar transporte de la maquina rozadora											\$ 26.480	\$ 12.960				
Montaje																
Adecuación del espacio al interior de la mina																
Corregir fallas geológicas detectadas															\$ 1.854.000	
Construcción de estructura geológica																
Trasladar el personal para el desarrollo de la actividad																
Construir perfiles geológicos																
Construir perfiles de excavación																
Construir perfiles de explotación																
Construcción de estructura minero																
Trasladar el personal para el desarrollo de la actividad																
Construir los tajos																
Construir el frente de explotación																
Realizar reunión de socialización con los involucrados en el proceso																
Control de materiales e implementos																
Realizar el traslado y verificación de implementos para la instalación																
Realizar el traslado y verificación de materiales																
Traslado de la maquina al interior de la mina																
Recibir la maquina rozadora en la mina																
Adecuar los rieles para el transporte de la maquina																
Adecuar el frente de explotación para la instalación																
Trasladar la maquina rozadora al frente de explotación																
Ubicación de la maquina en el frente de explotación																
Ajuste de la maquinaria y ensamble																
Instalar la maquina rozadora																
Adecuar del panzer																
Ajustar las cremalleras del panzer																
Ajustar el soporte de panzer																
Ajuste del proceso de cargue																
Adecuar la locomotora																
Adecuar e instalar la locomotora en rieles																

	11/09/14	07/09/14	14/09/14	21/09/14	28/09/14	05/10/14	12/10/14	19/10/14	26/10/14	02/11/14	09/11/14	16/11/14	23/11/14	30/11/14	07/12/14	14/12/14
Ajustar las bandas transportadoras																
Adecuar las palancas hidráulicas de sostenimiento																
Conexiones electro-hidráulicas																
Ajustar y asegurar las conexiones eléctricas																
Conectar el sistema de potencia																
Asegurar la potencia																
Adecuar e instalar el equipo de agua recirculada																
Ajustar el equipo de agua recirculada																
Realizar reunión de socialización con los involucrados en el proceso																
Pruebas y entrega																
Pruebas de ensayo																
Realizar pruebas de encendido y arranque																
Realizar prueba de potencia																
Verificar alimentación de energía eléctrica a la maquina																
Realizar puesta en marcha																
Realizar prueba de rozado																
Realizar prueba de extracción																
Realizar prueba de cargue																
Verificar tipo de perforación de la rozadora																
Realizar prueba de circulación del material extraído																
Verificar la calidad del material extraído																
Verificar procedimiento efectuado por los operarios																
Realizar reunión de socialización con los involucrados en el proceso																
Pruebas de corrección de falencias																
Realizar pruebas de recorrido sobre el proceso																
Elaborar pruebas de soporte y verificación de inconsistencias corregidas																
Realizar reunión de socialización con los involucrados en el proceso																
Documentación de las pruebas																
Elaborar bitacora																
Elaborar manual y procedimientos formales del nuevo proceso de extracción																
Entrega y cierre																
Entregar la maquina ajustada y funcionando																
Entregar las herramientas de soporte y mantenimiento																
Entregar documentos de operación																
Cierre del proyecto																
Fin																
Total	\$ 1.936.000	\$ 2.230.000	\$ 870.000	\$ 1.663.000	\$ 804.600	\$ 6.728.000	\$ 2.196.120	\$ 2.449.150	\$ 2.520.880	\$ 2.612.240	\$ 3.102.400	\$ 1.945.360	\$ 1.964.800	\$ 1.639.400	\$ 2.601.000	

Flujo de caja el vie 19/09/14
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Diego Saenz, Luisa Madrid, Alonso Araque

	14/07/14	21/07/14	28/07/14	04/08/14	11/08/14	18/08/14	25/08/14	01/09/14	08/09/14	15/09/14	22/09/14	29/09/14	06/10/14	13/10/14	20/10/14	Total
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis																
Inicio del Proyecto																
Preliminares: estudios y evaluaciones																
Estudio Técnico																
Recolectar datos y requisitos técnicos para el desarrollo del proyecto																\$ 488.000
Verificar e interpretar la información técnica recolectada																\$ 254.000
Analizar y desarrollar el estudio																\$ 254.000
Realizar ajustes y correcciones																\$ 371.000
Realizar evaluaciones y conclusiones																\$ 254.000
Entregar el estudio técnico																\$ 20.000
Estudio de Riesgos																
Identificar las actividades y procesos expuestos a riesgos																\$ 488.000
Identificar los riesgos asociados a las actividades y procesos																\$ 488.000
Realizar análisis y evaluación de riesgos																\$ 254.000
Definir controles para mitigar los riesgos																\$ 137.000
Elaborar conclusiones																\$ 195.500
Entregar el estudio de riesgos																\$ 20.000
Estudio de Sostenibilidad																
Verificar ecoindicadores existentes																\$ 254.000
Realizar análisis y determinación de ecoindicadores																\$ 371.000
Realizar evaluación de impacto y alternativas de solución																\$ 254.000
Elaborar conclusiones																\$ 371.000
Entregar el estudio de sostenibilidad																\$ 20.000
Estudio Financiero																
Recolectar información financiera																\$ 452.000
Determinar necesidades de recursos																\$ 452.000
Realizar análisis y estudio de cargas económicas																\$ 344.000
Elaborar presupuesto																\$ 236.000
Elaborar distribución de recursos																\$ 344.000
Elaborar conclusiones y ajustes																\$ 344.000
Entregar el estudio financiero																\$ 20.000
Gerencia administrativa del proyecto																
Asignación de insumos para el proyecto																\$ 6.600.000
Plan de gestión del alcance																
Recopilar requisitos																
Recopilar requisitos técnicos																\$ 498.440
Recopilar requisitos mecánicos																\$ 498.440
Recopilar requisitos mineros específicos																\$ 498.440
Definir el alcance																
Definir actividades																\$ 275.150
Definir recursos																\$ 275.150
Definir Procedimientos																\$ 275.150
Crear la estructura de desglose de trabajo																
Asignar actividades																\$ 116.300
Estructurar el orden de las actividades a ejecutar																\$ 212.600
Verificar el alcance																\$ 484.400
Ajustar el alcance																\$ 183.440
Controlar el alcance																\$ 346.880
Entregar el plan de gestión del alcance																\$ 20.000
Plan de gestión del tiempo																
Definir tiempo de las actividades																\$ 358.400
Estimar recursos y horarios de trabajo para las actividades																
Definir días laborales																\$ 130.700
Definir horarios de trabajo																\$ 130.700
Estimar la duración límite de las actividades																\$ 358.400
Desarrollar el cronograma																\$ 473.600
Entregar el plan de gestión del tiempo																\$ 20.000
Plan de gestión de costos																
Estimación																
Estimar costos de las actividades																\$ 180.200
Estimar costos en maquinaria																\$ 180.200
Determinar el presupuesto																\$ 340.400
Determinar el control de los costos																\$ 340.400
Entregar el plan de gestión de costos																\$ 20.000
Plan de gestión de recursos humanos																
Desarrollar el plan de recursos humanos																\$ 286.400
Definir Proceso para adquirir el equipo del proyecto																\$ 286.400
Definir Proceso para capacitar el equipo del proyecto																\$ 286.400
Definir Proceso para gestionar el equipo del proyecto																\$ 419.600
Entregar el plan de gestión de recursos humanos																\$ 20.000
Plan de gestión de comunicaciones																
Identificar los interesados																\$ 124.400
Definir medios de comunicación																\$ 72.200
Planificar las comunicaciones																\$ 176.600
Entregar el plan de gestión de comunicaciones																\$ 20.000
Plan de gestión de adquisiciones																
Planificar el proceso de las adquisiciones																\$ 131.600
Evaluar y seleccionar proveedores																\$ 187.400
Verificar y evaluar muestras o propuestas de proveedores																\$ 75.800
Entregar el plan de gestión de adquisiciones																\$ 20.000
Controlar calidad y tiempo de las adquisiciones																\$ 131.600
Plan de gestión del riesgo																
Identificar los riesgos																\$ 241.400
Elaborar la matriz de riesgos																\$ 352.100
Planificar la respuesta y control a los riesgos																\$ 332.600
Entregar el plan de gestión de riesgos																\$ 20.000
Plan de gestión de calidad																
Planificar la calidad																\$ 124.400
Asegurar la calidad																\$ 176.600
Controlar la calidad																\$ 124.400
Entregar el plan de gestión de calidad																\$ 20.000
Plan de gestión integral																
Desarrollar el plan para la dirección del proyecto																\$ 176.600
Desarrollar plan para dirigir y gestionar la ejecución del proyecto																\$ 176.600
Entregar el plan de gestión integral																\$ 20.000

Flujo de caja el vie 19/09/14
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Diego Salenz, Luisa Madrid, Alonso Araque

	14/07/14	21/07/14	28/07/14	04/08/14	11/08/14	18/08/14	25/08/14	01/09/14	08/09/14	15/09/14	22/09/14	29/09/14	06/10/14	13/10/14	20/10/14	Total
Monitorear y controlar el proyecto																
Organizar la auditoria																\$ 144.000
Verificar y Controlar el alcance	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000					\$ 1.224.000
Controlar el cronograma	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000					\$ 1.224.000
Controlar los costos	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000					\$ 1.224.000
Controlar la calidad	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000					\$ 1.224.000
Informar el desempeño del proyecto	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000					\$ 1.224.000
Analizar futuras predicciones	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000					\$ 1.224.000
Dar seguimiento y control a los riesgos	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000					\$ 1.224.000
Administrar los materiales e insumos para el equipo de trabajo	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 57.600	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000	\$ 72.000					\$ 1.224.000
Cierre del proyecto																
Preparar lecciones aprendidas												\$ 43.200				\$ 43.200
Organizar inventario de entregables												\$ 43.200				\$ 43.200
Organizar archivo electrónico												\$ 43.200				\$ 43.200
Organizar archivo físico												\$ 43.200				\$ 43.200
Preparar informe final												\$ 43.200				\$ 43.200
Aprobar informe final												\$ 43.200				\$ 43.200
Entregar informe final e inventario de productos																
Socializar informe final con equipo de trabajo (cierre con el equipo)												\$ 14.400				\$ 14.400
Socializar informe final con los interesados (cierre con los interesados)												\$ 14.400				\$ 14.400
Socializar informe final con el patrocinador (cierre con el patrocinador)													\$ 14.400			\$ 14.400
Reintegrar inventario de materiales e insumos usados por el equipo de trabajo													\$ 14.400			\$ 14.400
Emitir acta de cierre																
Gerencia técnica del proyecto																
Diseños																
Geológicos																
Diseñar perfiles geológicos																\$ 245.000
Diseñar perfiles de explotación del suelo																\$ 245.000
Diseñar perfiles de excavación																\$ 245.000
Detectar posibles fallas geológicas																\$ 470.000
Diseñar planes de emergencia para atender a las posibles fallas																\$ 245.000
Verificar y evaluar diseños																\$ 225.000
Entregar diseños de perfiles																
Mineros																
Diseñar tajos																\$ 263.000
Diseñar estructura de la mina																\$ 263.000
Diseñar el proceso de transporte de la maquinaria al interior de la mina																\$ 263.000
Diseñar el proceso de montaje de la maquinaria en el interior de la mina																\$ 263.000
Estructural del nuevo proceso de extracción																
Realizar diseño del frente de explotación																\$ 506.000
Realizar diseño Eléctrico																\$ 263.000
Realizar diseño Hidráulico																\$ 263.000
Realizar diseño del nuevo proceso de cargue																\$ 506.000
Verificar y evaluar diseños																\$ 506.000
Entregar Diseños																
Contrataciones																
Recurso Humano																
Contratar Ingeniero eléctrico																\$ 80.750
Contratar Ingeniero de minas																\$ 80.750
Contratar Ingeniero geólogo																\$ 80.750
Contratar 7 técnicos electromecánicos																\$ 80.750
Maquinaria, equipos e insumos																
Comprar Maquina Rozadora																\$ 32.960
Comprar Palancas hidráulicas																\$ 26.480
Comprar Repuestos																\$ 26.480
Comprar Winche																\$ 32.960
Comprar Rodamientos																\$ 26.480
Comprar Herramienta de mantenimiento																\$ 26.480
Comprar Pistolas de ajuste neumático																\$ 32.960
Comprar Aceites																\$ 32.960
Comprar Refrigerantes																\$ 32.960
Comprar Lubrificantes																\$ 26.480
Comprar Diesel y ACPM																\$ 32.960
Realizar Especificación y formalización del alquiler																\$ 32.960
Realizar transporte de la maquina rozadora																\$ 39.440
Montaje																
Adecuación del espacio al interior de la mina																
Corregir fallas geológicas detectadas	\$ 63.000															\$ 1.917.000
Construcción de estructura geológica																
Trasladar el personal para el desarrollo de la actividad	\$ 234.000															\$ 234.000
Construir perfiles geológicos	\$ 8.151.000															\$ 8.151.000
Construir perfiles de excavación	\$ 3.370.667															\$ 7.584.000
Construir perfiles de explotación			\$ 4.213.333													\$ 8.151.000
Construcción de estructura minero			\$ 8.151.000													\$ 8.151.000
Trasladar el personal para el desarrollo de la actividad			\$ 208.000	\$ 26.000												\$ 234.000
Construir los tajos			\$ 344.000	\$ 430.000												\$ 774.000
Construir el frente de explotación				\$ 1.161.000												\$ 1.161.000
Realizar reunión de socialización con los involucrados en el proceso				\$ 1.180.800	\$ 147.600											\$ 1.328.400
Control de materiales e implementos																
Realizar el traslado y verificación de implementos para la instalación					\$ 356.400											\$ 356.400
Realizar el traslado y verificación de materiales					\$ 356.400											\$ 356.400
Traslado de la maquina al interior de la mina																
Recibir la maquina rozadora en la mina					\$ 486.000											\$ 486.000
Adecuar los rieles para el transporte de la maquina					\$ 3.491.000	\$ 83.000										\$ 3.574.000
Adecuar el frente de explotación para la instalación						\$ 2.980.000										\$ 2.980.000
Trasladar la maquina rozadora al frente de explotación						\$ 8.110.000										\$ 8.110.000
Ubicación de la maquina en el frente de explotación																
Ajuste de la maquinaria y ensamble																
Instalar la maquina rozadora					\$ 1.705.932.400											\$ 1.705.932.400
Adecuar del panzer					\$ 3.037.111	\$ 1.758.889										\$ 4.796.000
Ajustar las cremalleras del panzer						\$ 4.282.000										\$ 4.282.000
Ajustar el soporte de panzer						\$ 3.954.000										\$ 3.954.000
Ajuste del proceso de cargue																
Adecuar la locomotora						\$ 2.985.556	\$ 1.694.444									\$ 4.680.000
Adecuar e instalar la locomotora en rieles							\$ 3.086.400									\$ 3.086.400

Flujo de caja el vie 19/09/14
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Diego Saenz, Luisa Madrid, Alonso Araque

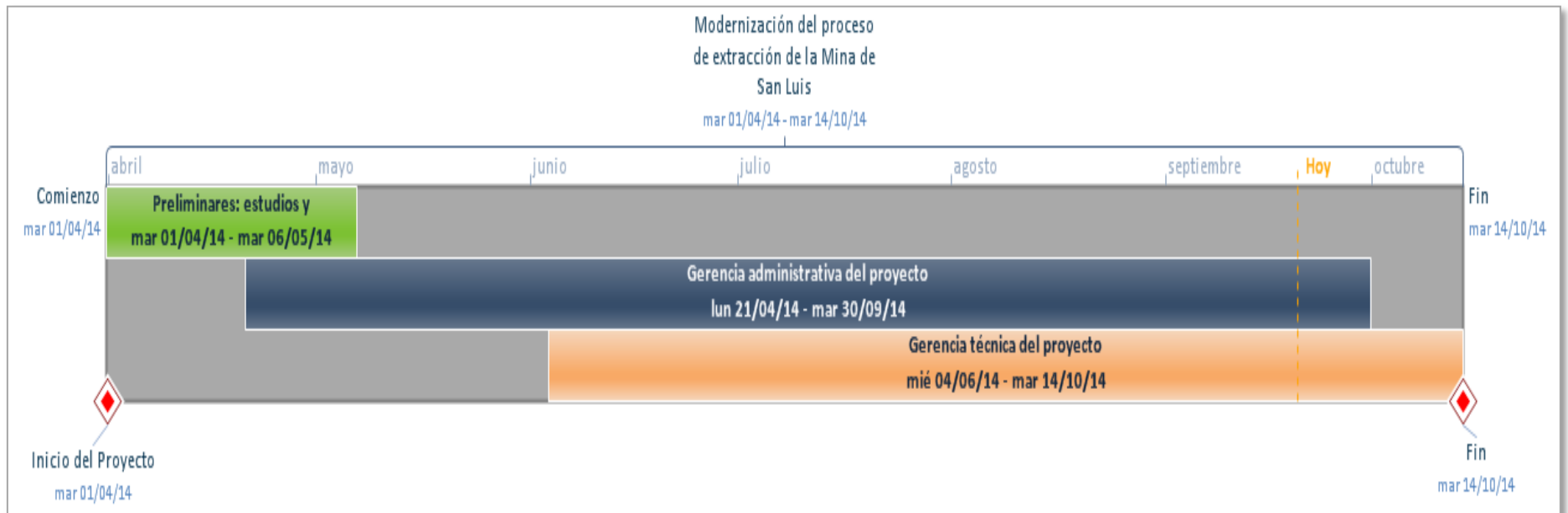
	14/07/14	21/07/14	28/07/14	04/08/14	11/08/14	18/08/14	25/08/14	01/09/14	08/09/14	15/09/14	22/09/14	29/09/14	06/10/14	13/10/14	20/10/14	Total
Ajustar las bandas transportadoras							\$ 4.190.000									\$ 4.190.000
Adecuar las palancas hidráulicas de sostenimiento							\$ 2.592.667	\$ 1.203.333								\$ 3.796.000
Conexiones electro-hidráulicas																
Ajustar y asegurar las conexiones eléctricas								\$ 1.300.000								\$ 1.300.000
Conectar el sistema de potencia								\$ 1.300.000								\$ 1.300.000
Asegurar la potencia								\$ 1.300.000								\$ 1.300.000
Adecuar e instalar el equipo de agua recirculada								\$ 614.400								\$ 614.400
Ajustar el equipo de agua recirculada								\$ 1.750.000								\$ 1.750.000
Realizar reunión de socialización con los involucrados en el proceso								\$ 668.800	\$ 83.600							\$ 752.400
Pruebas y entrega																
Pruebas de ensayo																
Realizar pruebas de encendido y arranque									\$ 392.400							\$ 392.400
Realizar prueba de potencia									\$ 392.400							\$ 392.400
Verificar alimentación de energía eléctrica a la maquina									\$ 392.400							\$ 392.400
Realizar puesta en marcha									\$ 392.400							\$ 392.400
Realizar prueba de rozado									\$ 348.800	\$ 436.000						\$ 784.800
Realizar prueba de extracción										\$ 784.800						\$ 784.800
Realizar prueba de cargue										\$ 392.400						\$ 392.400
Verificar tipo de perforación de la rozadora										\$ 348.800	\$ 436.000					\$ 784.800
Realizar prueba de circulación del material extraído										\$ 43.600						\$ 784.800
Verificar la calidad del material extraído										\$ 741.200						\$ 741.200
Verificar procedimiento efectuado por los operarios										\$ 392.400						\$ 392.400
Realizar reunión de socialización con los involucrados en el proceso										\$ 392.400						\$ 392.400
Pruebas de corrección de falencias																
Realizar pruebas de recorrido sobre el proceso											\$ 284.800	\$ 35.600				\$ 320.400
Elaborar pruebas de soporte y verificación de inconsistencias corregidas												\$ 640.800				\$ 640.800
Realizar reunión de socialización con los involucrados en el proceso												\$ 320.400				\$ 320.400
Documentación de las pruebas																
Elaborar bitácora												\$ 320.400				\$ 320.400
Elaborar manual y procedimientos formales del nuevo proceso de extracción												\$ 284.800	\$ 356.000			\$ 640.800
Entrega y cierre																
Entregar la maquina ajustada y funcionando													\$ 320.400			\$ 320.400
Entregar las herramientas de soporte y mantenimiento													\$ 248.400			\$ 248.400
Entregar documentos de operación													\$ 248.400			\$ 248.400
Cierre del proyecto													\$ 220.800	\$ 27.600		\$ 248.400
Fin																
Total	\$ 12.394.667	\$ 13.492.333	\$ 3.373.800	\$ 5.298.200	\$ 1.720.718.511	\$ 13.441.244	\$ 12.139.511	\$ 8.712.533	\$ 2.578.000	\$ 3.279.200	\$ 2.186.400	\$ 1.630.800	\$ 1.394.000	\$ 27.600		\$ 1.835.929.750

LINEA DE TIEMPO GENERAL PROYECTO MINA SAN LUIS

Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis

Postgrado Gerencia de proyectos Universidad Piloto de Colombia

Diego Sáenz, Luisa Madrid, Alonso Araque



Hitos el vie 19/09/14
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Diego Saenz, Luisa Madrid, Alonso Araque

Id	Indicadores	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
1		Programada	1	Inicio del Proyecto	0 d	mar 01/04/14	mar 01/04/14		
22		Programada	2.3.5	Entregar el estudio de sostenibilidad	0 d	lun 14/04/14	mar 15/04/14	21	Profesional de Apoyo,Articulos de Oficina[1 Kit]
9		Programada	2.1.6	Entregar el estudio técnico	0 d	lun 21/04/14	mar 22/04/14	8	Profesional de Apoyo,Articulos de Oficina[1 Kit]
16		Programada	2.2.6	Entregar el estudio de riesgos	0 d	vie 25/04/14	lun 28/04/14	15	Analista de Riesgos,Articulos de Oficina[1 Kit]
85		Programada	3.8.4	Entregar el plan de gestión de riesgos	0 d	vie 02/05/14	vie 02/05/14	84	Gerente del Proyecto[10%],Ingeniero Mecánicc
30		Programada	2.4.7	Entregar el estudio financiero	0 d	lun 05/05/14	mar 06/05/14	29	Analista Financiero,Articulos de Oficina[1 Kit]
63		Programada	3.4.4	Entregar el plan de gestión de costos	0 d	mar 20/05/14	mar 20/05/14	62	Gerente del Proyecto[10%],Ingeniero Mecánicc
48		Programada	3.2.7	Entregar el plan de gestión del alcance	0 d	mar 03/06/14	mar 03/06/14	47	Gerente del Proyecto[8%],Ingeniero Mecánico[
69		Programada	3.5.5	Entregar el plan de gestión de recursos humano	0 d	mié 04/06/14	mié 04/06/14	68	Gerente del Proyecto[10%],Ingeniero Mecánicc
79		Programada	3.7.4	Entregar el plan de gestión de adquisiciones	0 d	mié 04/06/14	mié 04/06/14	78	Gerente del Proyecto[10%],Ingeniero Mecánicc
56		Programada	3.3.5	Entregar el plan de gestión del tiempo	0 d	vie 13/06/14	vie 13/06/14	55	Gerente del Proyecto[20%],Ingeniero Mecánicc
74		Programada	3.6.4	Entregar el plan de gestión de comunicaciones	0 d	vie 13/06/14	vie 13/06/14	73,56	Gerente del Proyecto[10%],Ingeniero Mecánicc
90		Programada	3.9.4	Entregar el plan de gestión de calidad	0 d	mar 17/06/14	mar 17/06/14	89	Gerente del Proyecto[10%],Ingeniero Mecánicc
127		Programada	4.1.1.7	Entregar diseños de perfiles	0 d	mié 18/06/14	mié 18/06/14	126	Ingeniero Geologo,Gerente del Proyecto
139		Programada	4.1.3.6	Entregar Diseños	0 d	vie 04/07/14	vie 04/07/14	138	Ingeniero de Minas,Gerente del Proyecto
94		Programada	3.10.3	Entregar el plan de gestión integral	0 d	vie 04/07/14	vie 04/07/14	93	Gerente del Proyecto[10%],Ingeniero Mecánicc
111		Programada	3.12.6	Aprobar informe final	0 d	mié 24/09/14	mié 24/09/14	110FF	Gerente del Proyecto[5%]
112		Programada	3.12.7	Entregar informe final e inventario de productos	0 d	mié 24/09/14	mié 24/09/14	111	Gerente del Proyecto[5%]
117		Programada	3.12.12	Emitir acta de cierre	0 d	mar 30/09/14	mar 30/09/14	104,116	Gerente del Proyecto[5%]
225		Programada	5	Fin	0 d	mar 14/10/14	mar 14/10/14	224,117FF,105,199,22	

Informe presupuestario el vie 19/09/14
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Diego Saenz, Luisa Madrid, Alonso Araque

Id	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante
183	Instalar la maquina rozadora	\$ 0	Prorratio	\$ 1.705.932.400	\$ 1.705.932.400	\$ 0	\$ 0	\$ 1.705.932.400
165	Construir perfiles geológicos	\$ 0	Prorratio	\$ 8.151.000	\$ 8.151.000	\$ 0	\$ 0	\$ 8.151.000
167	Construir perfiles de explotación	\$ 0	Prorratio	\$ 8.151.000	\$ 8.151.000	\$ 0	\$ 0	\$ 8.151.000
180	Trasladar la maquina rozadora al frente	\$ 0	Prorratio	\$ 8.110.000	\$ 8.110.000	\$ 0	\$ 0	\$ 8.110.000
166	Construir perfiles de excavación	\$ 0	Prorratio	\$ 7.584.000	\$ 7.584.000	\$ 0	\$ 0	\$ 7.584.000
32	Asignación de insumos para el proyecto	\$ 0	Prorratio	\$ 6.600.000	\$ 6.600.000	\$ 0	\$ 0	\$ 6.600.000
184	Adecuar del panzer	\$ 0	Prorratio	\$ 4.796.000	\$ 4.796.000	\$ 0	\$ 0	\$ 4.796.000
188	Adecuar la locomotora	\$ 0	Prorratio	\$ 4.680.000	\$ 4.680.000	\$ 0	\$ 0	\$ 4.680.000
185	Ajustar las cremalleras del panzer	\$ 0	Prorratio	\$ 4.282.000	\$ 4.282.000	\$ 0	\$ 0	\$ 4.282.000
190	Ajustar las bandas transportadoras	\$ 0	Prorratio	\$ 4.190.000	\$ 4.190.000	\$ 0	\$ 0	\$ 4.190.000
186	Ajustar el soporte de panzer	\$ 0	Prorratio	\$ 3.954.000	\$ 3.954.000	\$ 0	\$ 0	\$ 3.954.000
191	Adecuar las palancas hidráulicas de soporte	\$ 0	Prorratio	\$ 3.796.000	\$ 3.796.000	\$ 0	\$ 0	\$ 3.796.000
178	Adecuar los rieles para el transporte de material	\$ 0	Prorratio	\$ 3.574.000	\$ 3.574.000	\$ 0	\$ 0	\$ 3.574.000
189	Adecuar e instalar la locomotora en rieles	\$ 0	Prorratio	\$ 3.086.400	\$ 3.086.400	\$ 0	\$ 0	\$ 3.086.400
179	Adecuar el frente de explotación para el transporte	\$ 0	Prorratio	\$ 2.980.000	\$ 2.980.000	\$ 0	\$ 0	\$ 2.980.000
162	Corregir fallas geológicas detectadas	\$ 0	Prorratio	\$ 1.917.000	\$ 1.917.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.917.000
197	Ajustar el equipo de agua recirculada	\$ 0	Prorratio	\$ 1.750.000	\$ 1.750.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.750.000
172	Realizar reunión de socialización con la comunidad	\$ 0	Prorratio	\$ 1.328.400	\$ 1.328.400	\$ 0	\$ 0	\$ 1.328.400
193	Ajustar y asegurar las conexiones eléctricas	\$ 0	Prorratio	\$ 1.300.000	\$ 1.300.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.300.000
194	Conectar el sistema de potencia	\$ 0	Prorratio	\$ 1.300.000	\$ 1.300.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.300.000
195	Asegurar la potencia	\$ 0	Prorratio	\$ 1.300.000	\$ 1.300.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.300.000
97	Verificar y Controlar el alcance	\$ 0	Prorratio	\$ 1.224.000	\$ 1.224.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.224.000
98	Controlar el cronograma	\$ 0	Prorratio	\$ 1.224.000	\$ 1.224.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.224.000
99	Controlar los costos	\$ 0	Prorratio	\$ 1.224.000	\$ 1.224.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.224.000
100	Controlar la calidad	\$ 0	Prorratio	\$ 1.224.000	\$ 1.224.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.224.000
101	Informar el desempeño del proyecto	\$ 0	Prorratio	\$ 1.224.000	\$ 1.224.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.224.000
102	Analizar futuras predicciones	\$ 0	Prorratio	\$ 1.224.000	\$ 1.224.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.224.000
103	Dar seguimiento y control a los riesgos	\$ 0	Prorratio	\$ 1.224.000	\$ 1.224.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.224.000
104	Administrar los materiales e insumos	\$ 0	Prorratio	\$ 1.224.000	\$ 1.224.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.224.000
171	Construir el frente de explotación	\$ 0	Prorratio	\$ 1.161.000	\$ 1.161.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.161.000
205	Realizar prueba de rozado	\$ 0	Prorratio	\$ 784.800	\$ 784.800	\$ 0	\$ 0	\$ 784.800
206	Realizar prueba de extracción	\$ 0	Prorratio	\$ 784.800	\$ 784.800	\$ 0	\$ 0	\$ 784.800
208	Verificar tipo de perforación de la roca	\$ 0	Prorratio	\$ 784.800	\$ 784.800	\$ 0	\$ 0	\$ 784.800
209	Realizar prueba de circulación del material	\$ 0	Prorratio	\$ 784.800	\$ 784.800	\$ 0	\$ 0	\$ 784.800
170	Construir los tajos	\$ 0	Prorratio	\$ 774.000	\$ 774.000	\$ 0	\$ 0	\$ 774.000
198	Realizar reunión de socialización con la comunidad	\$ 0	Prorratio	\$ 752.400	\$ 752.400	\$ 0	\$ 0	\$ 752.400
215	Elaborar pruebas de soporte y verificación	\$ 0	Prorratio	\$ 640.800	\$ 640.800	\$ 0	\$ 0	\$ 640.800
219	Elaborar manual y procedimientos formales	\$ 0	Prorratio	\$ 640.800	\$ 640.800	\$ 0	\$ 0	\$ 640.800
196	Adecuar e instalar el equipo de agua recirculada	\$ 0	Prorratio	\$ 614.400	\$ 614.400	\$ 0	\$ 0	\$ 614.400
134	Realizar diseño del frente de explotación	\$ 0	Prorratio	\$ 506.000	\$ 506.000	\$ 0	\$ 0	\$ 506.000
137	Realizar diseño del nuevo proceso de extracción	\$ 0	Prorratio	\$ 506.000	\$ 506.000	\$ 0	\$ 0	\$ 506.000
138	Verificar y evaluar diseños	\$ 0	Prorratio	\$ 506.000	\$ 506.000	\$ 0	\$ 0	\$ 506.000
35	Recopilar requisitos técnicos	\$ 0	Prorratio	\$ 498.440	\$ 498.440	\$ 0	\$ 0	\$ 498.440
36	Recopilar requisitos mecánicos	\$ 0	Prorratio	\$ 498.440	\$ 498.440	\$ 0	\$ 0	\$ 498.440
37	Recopilar requisitos mineros específicos	\$ 0	Prorratio	\$ 498.440	\$ 498.440	\$ 0	\$ 0	\$ 498.440
4	Recolectar datos y requisitos técnicos	\$ 0	Prorratio	\$ 488.000	\$ 488.000	\$ 0	\$ 0	\$ 488.000
11	Identificar las actividades y procesos existentes	\$ 0	Prorratio	\$ 488.000	\$ 488.000	\$ 0	\$ 0	\$ 488.000
12	Identificar los riesgos asociados a las actividades	\$ 0	Prorratio	\$ 488.000	\$ 488.000	\$ 0	\$ 0	\$ 488.000
177	Recibir la maquina rozadora en la mina	\$ 0	Prorratio	\$ 486.000	\$ 486.000	\$ 0	\$ 0	\$ 486.000
45	Verificar el alcance	\$ 0	Prorratio	\$ 484.400	\$ 484.400	\$ 0	\$ 0	\$ 484.400
55	Desarrollar el cronograma	\$ 0	Prorratio	\$ 473.600	\$ 473.600	\$ 0	\$ 0	\$ 473.600
124	Detectar posibles fallas geológicas	\$ 0	Prorratio	\$ 470.000	\$ 470.000	\$ 0	\$ 0	\$ 470.000
24	Recolectar información financiera	\$ 0	Prorratio	\$ 452.000	\$ 452.000	\$ 0	\$ 0	\$ 452.000
25	Determinar necesidades de recursos	\$ 0	Prorratio	\$ 452.000	\$ 452.000	\$ 0	\$ 0	\$ 452.000
68	Definir Proceso para gestionar el equipo	\$ 0	Prorratio	\$ 419.600	\$ 419.600	\$ 0	\$ 0	\$ 419.600
201	Realizar pruebas de encendido y arranque	\$ 0	Prorratio	\$ 392.400	\$ 392.400	\$ 0	\$ 0	\$ 392.400
202	Realizar prueba de potencia	\$ 0	Prorratio	\$ 392.400	\$ 392.400	\$ 0	\$ 0	\$ 392.400
203	Verificar alimentación de energía eléctrica	\$ 0	Prorratio	\$ 392.400	\$ 392.400	\$ 0	\$ 0	\$ 392.400
204	Realizar puesta en marcha	\$ 0	Prorratio	\$ 392.400	\$ 392.400	\$ 0	\$ 0	\$ 392.400
207	Realizar prueba de cargue	\$ 0	Prorratio	\$ 392.400	\$ 392.400	\$ 0	\$ 0	\$ 392.400
210	Verificar la calidad del material extraído	\$ 0	Prorratio	\$ 392.400	\$ 392.400	\$ 0	\$ 0	\$ 392.400

Informe presupuestario el vie 19/09/14
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Diego Saenz, Luisa Madrid, Alonso Araque

Id	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante
211	Verificar procedimiento efectuado por	\$ 0	Prorratio	\$ 392.400	\$ 392.400	\$ 0	\$ 0	\$ 392.400
212	Realizar reunión de socialización con l	\$ 0	Prorratio	\$ 392.400	\$ 392.400	\$ 0	\$ 0	\$ 392.400
7	Realizar ajustes y correcciones	\$ 0	Prorratio	\$ 371.000	\$ 371.000	\$ 0	\$ 0	\$ 371.000
19	Realizar análisis y determinación de ec	\$ 0	Prorratio	\$ 371.000	\$ 371.000	\$ 0	\$ 0	\$ 371.000
21	Elaborar conclusiones	\$ 0	Prorratio	\$ 371.000	\$ 371.000	\$ 0	\$ 0	\$ 371.000
50	Definir tiempo de las actividades	\$ 0	Prorratio	\$ 358.400	\$ 358.400	\$ 0	\$ 0	\$ 358.400
54	Estimar la duración límite de las activi	\$ 0	Prorratio	\$ 358.400	\$ 358.400	\$ 0	\$ 0	\$ 358.400
174	Realizar el traslado y verificación de ir	\$ 0	Prorratio	\$ 356.400	\$ 356.400	\$ 0	\$ 0	\$ 356.400
175	Realizar el traslado y verificación de m	\$ 0	Prorratio	\$ 356.400	\$ 356.400	\$ 0	\$ 0	\$ 356.400
83	Elaborar la matriz de riesgos	\$ 0	Prorratio	\$ 352.100	\$ 352.100	\$ 0	\$ 0	\$ 352.100
47	Controlar el alcance	\$ 0	Prorratio	\$ 346.880	\$ 346.880	\$ 0	\$ 0	\$ 346.880
26	Realizar análisis y estudio de cargas ec	\$ 0	Prorratio	\$ 344.000	\$ 344.000	\$ 0	\$ 0	\$ 344.000
28	Elaborar distribución de recursos	\$ 0	Prorratio	\$ 344.000	\$ 344.000	\$ 0	\$ 0	\$ 344.000
29	Elaborar conclusiones y ajustes	\$ 0	Prorratio	\$ 344.000	\$ 344.000	\$ 0	\$ 0	\$ 344.000
61	Determinar el presupuesto	\$ 0	Prorratio	\$ 340.400	\$ 340.400	\$ 0	\$ 0	\$ 340.400
62	Determinar el control de los costos	\$ 0	Prorratio	\$ 340.400	\$ 340.400	\$ 0	\$ 0	\$ 340.400
84	Planificar la respuesta y control a los ri	\$ 0	Prorratio	\$ 332.600	\$ 332.600	\$ 0	\$ 0	\$ 332.600
214	Realizar pruebas de recorrido sobre el	\$ 0	Prorratio	\$ 320.400	\$ 320.400	\$ 0	\$ 0	\$ 320.400
216	Realizar reunión de socialización con l	\$ 0	Prorratio	\$ 320.400	\$ 320.400	\$ 0	\$ 0	\$ 320.400
218	Elaborar bitacora	\$ 0	Prorratio	\$ 320.400	\$ 320.400	\$ 0	\$ 0	\$ 320.400
221	Entregar la maquina ajustada y funcio	\$ 0	Prorratio	\$ 320.400	\$ 320.400	\$ 0	\$ 0	\$ 320.400
65	Desarrollar el plan de recursos human	\$ 0	Prorratio	\$ 286.400	\$ 286.400	\$ 0	\$ 0	\$ 286.400
66	Definir Proceso para adquirir el equip	\$ 0	Prorratio	\$ 286.400	\$ 286.400	\$ 0	\$ 0	\$ 286.400
67	Definir Proceso para capacitar el equi	\$ 0	Prorratio	\$ 286.400	\$ 286.400	\$ 0	\$ 0	\$ 286.400
39	Definir actividades	\$ 0	Prorratio	\$ 275.150	\$ 275.150	\$ 0	\$ 0	\$ 275.150
40	Definir recursos	\$ 0	Prorratio	\$ 275.150	\$ 275.150	\$ 0	\$ 0	\$ 275.150
41	Definir Procedimientos	\$ 0	Prorratio	\$ 275.150	\$ 275.150	\$ 0	\$ 0	\$ 275.150
129	Diseñar tajos	\$ 0	Prorratio	\$ 263.000	\$ 263.000	\$ 0	\$ 0	\$ 263.000
130	Diseñar estructura de la mina	\$ 0	Prorratio	\$ 263.000	\$ 263.000	\$ 0	\$ 0	\$ 263.000
131	Diseñar el proceso de transporte de la	\$ 0	Prorratio	\$ 263.000	\$ 263.000	\$ 0	\$ 0	\$ 263.000
132	Diseñar el proceso de montaje de la m	\$ 0	Prorratio	\$ 263.000	\$ 263.000	\$ 0	\$ 0	\$ 263.000
135	Realizar diseño Electrico	\$ 0	Prorratio	\$ 263.000	\$ 263.000	\$ 0	\$ 0	\$ 263.000
136	Realizar diseño Hidraulico	\$ 0	Prorratio	\$ 263.000	\$ 263.000	\$ 0	\$ 0	\$ 263.000
5	Verificar e interpretar la información t	\$ 0	Prorratio	\$ 254.000	\$ 254.000	\$ 0	\$ 0	\$ 254.000
6	Analizar y desarrollar el estudio	\$ 0	Prorratio	\$ 254.000	\$ 254.000	\$ 0	\$ 0	\$ 254.000
8	Realizar evaluaciones y conclusiones	\$ 0	Prorratio	\$ 254.000	\$ 254.000	\$ 0	\$ 0	\$ 254.000
13	Realizar análisis y evaluación de riesgo	\$ 0	Prorratio	\$ 254.000	\$ 254.000	\$ 0	\$ 0	\$ 254.000
18	Verificar ecoindicadores existentes	\$ 0	Prorratio	\$ 254.000	\$ 254.000	\$ 0	\$ 0	\$ 254.000
20	Realizar evaluación de impacto y alter	\$ 0	Prorratio	\$ 254.000	\$ 254.000	\$ 0	\$ 0	\$ 254.000
222	Entregar las herramientas de soporte	\$ 0	Prorratio	\$ 248.400	\$ 248.400	\$ 0	\$ 0	\$ 248.400
223	Entregar documentos de operación	\$ 0	Prorratio	\$ 248.400	\$ 248.400	\$ 0	\$ 0	\$ 248.400
224	Cierre del proyecto	\$ 0	Prorratio	\$ 248.400	\$ 248.400	\$ 0	\$ 0	\$ 248.400
121	Diseñar perfiles geológicos	\$ 0	Prorratio	\$ 245.000	\$ 245.000	\$ 0	\$ 0	\$ 245.000
122	Diseñar perfiles de explotación del sue	\$ 0	Prorratio	\$ 245.000	\$ 245.000	\$ 0	\$ 0	\$ 245.000
123	Diseñar perfiles de excavación	\$ 0	Prorratio	\$ 245.000	\$ 245.000	\$ 0	\$ 0	\$ 245.000
125	Diseñar planes de emergencia para at	\$ 0	Prorratio	\$ 245.000	\$ 245.000	\$ 0	\$ 0	\$ 245.000
82	Identificar los riesgos	\$ 0	Prorratio	\$ 241.400	\$ 241.400	\$ 0	\$ 0	\$ 241.400
27	Elaborar presupuesto	\$ 0	Prorratio	\$ 236.000	\$ 236.000	\$ 0	\$ 0	\$ 236.000
164	Trasladar el personal para el desarroll	\$ 0	Prorratio	\$ 234.000	\$ 234.000	\$ 0	\$ 0	\$ 234.000
169	Trasladar el personal para el desarroll	\$ 0	Prorratio	\$ 234.000	\$ 234.000	\$ 0	\$ 0	\$ 234.000
126	Verificar y evaluar diseños	\$ 0	Prorratio	\$ 225.000	\$ 225.000	\$ 0	\$ 0	\$ 225.000
44	Estructurar el orden de las actividades	\$ 0	Prorratio	\$ 212.600	\$ 212.600	\$ 0	\$ 0	\$ 212.600
15	Elaborar conclusiones	\$ 0	Prorratio	\$ 195.500	\$ 195.500	\$ 0	\$ 0	\$ 195.500
77	Evaluar y seleccionar proveedores	\$ 0	Prorratio	\$ 187.400	\$ 187.400	\$ 0	\$ 0	\$ 187.400
46	Ajustar el alcance	\$ 0	Prorratio	\$ 183.440	\$ 183.440	\$ 0	\$ 0	\$ 183.440
59	Estimar costos de las actividades	\$ 0	Prorratio	\$ 180.200	\$ 180.200	\$ 0	\$ 0	\$ 180.200
60	Estimar costos en maquinaria	\$ 0	Prorratio	\$ 180.200	\$ 180.200	\$ 0	\$ 0	\$ 180.200
73	Planificar las comunicaciones	\$ 0	Prorratio	\$ 176.600	\$ 176.600	\$ 0	\$ 0	\$ 176.600
88	Asegurar la calidad	\$ 0	Prorratio	\$ 176.600	\$ 176.600	\$ 0	\$ 0	\$ 176.600
92	Desarrollar el plan para la dirección de	\$ 0	Prorratio	\$ 176.600	\$ 176.600	\$ 0	\$ 0	\$ 176.600
93	Desarrollar plan para dirigir y gestionar	\$ 0	Prorratio	\$ 176.600	\$ 176.600	\$ 0	\$ 0	\$ 176.600

Informe presupuestario el vie 19/09/14
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis
Diego Saenz, Luisa Madrid, Alonso Araque

Id	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante
96	Organizar la auditoria	\$ 0	Prorratio	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 0	\$ 0	\$ 144.000
14	Definir controles para mitigar los riesg	\$ 0	Prorratio	\$ 137.000	\$ 137.000	\$ 0	\$ 0	\$ 137.000
76	Planificar el proceso de las adquisicion	\$ 0	Prorratio	\$ 131.600	\$ 131.600	\$ 0	\$ 0	\$ 131.600
80	Controlar calidad y tiempo de las adq	\$ 0	Prorratio	\$ 131.600	\$ 131.600	\$ 0	\$ 0	\$ 131.600
52	Definir días laborales	\$ 0	Prorratio	\$ 130.700	\$ 130.700	\$ 0	\$ 0	\$ 130.700
53	Definir horarios de trabajo	\$ 0	Prorratio	\$ 130.700	\$ 130.700	\$ 0	\$ 0	\$ 130.700
71	Identificar los interesados	\$ 0	Prorratio	\$ 124.400	\$ 124.400	\$ 0	\$ 0	\$ 124.400
87	Planificar la calidad	\$ 0	Prorratio	\$ 124.400	\$ 124.400	\$ 0	\$ 0	\$ 124.400
89	Controlar la calidad	\$ 0	Prorratio	\$ 124.400	\$ 124.400	\$ 0	\$ 0	\$ 124.400
43	Asignar actividades	\$ 0	Prorratio	\$ 116.300	\$ 116.300	\$ 0	\$ 0	\$ 116.300
142	Contratar Ingeniero eléctrico	\$ 0	Prorratio	\$ 80.750	\$ 80.750	\$ 0	\$ 0	\$ 80.750
143	Contratar Ingeniero de minas	\$ 0	Prorratio	\$ 80.750	\$ 80.750	\$ 0	\$ 0	\$ 80.750
144	Contratar Ingeniero geólogo	\$ 0	Prorratio	\$ 80.750	\$ 80.750	\$ 0	\$ 0	\$ 80.750
145	Contratar 7 tecnicos electromecanicos	\$ 0	Prorratio	\$ 80.750	\$ 80.750	\$ 0	\$ 0	\$ 80.750
78	Verificar y evaluar muestras o propues	\$ 0	Prorratio	\$ 75.800	\$ 75.800	\$ 0	\$ 0	\$ 75.800
72	Definir medios de comunicación	\$ 0	Prorratio	\$ 72.200	\$ 72.200	\$ 0	\$ 0	\$ 72.200
106	Preparar lecciones aprendidas	\$ 0	Prorratio	\$ 43.200	\$ 43.200	\$ 0	\$ 0	\$ 43.200
107	Organizar inventario de entregables	\$ 0	Prorratio	\$ 43.200	\$ 43.200	\$ 0	\$ 0	\$ 43.200
108	Organizar archivo electrónico	\$ 0	Prorratio	\$ 43.200	\$ 43.200	\$ 0	\$ 0	\$ 43.200
109	Organizar archivo físico	\$ 0	Prorratio	\$ 43.200	\$ 43.200	\$ 0	\$ 0	\$ 43.200
110	Preparar informe final	\$ 0	Prorratio	\$ 43.200	\$ 43.200	\$ 0	\$ 0	\$ 43.200
159	Realizar transporte de la maquina roz	\$ 0	Prorratio	\$ 39.440	\$ 39.440	\$ 0	\$ 0	\$ 39.440
147	Comprar Maquina Rozadora	\$ 0	Prorratio	\$ 32.960	\$ 32.960	\$ 0	\$ 0	\$ 32.960
150	Comprar Winche	\$ 0	Prorratio	\$ 32.960	\$ 32.960	\$ 0	\$ 0	\$ 32.960
153	Comprar Pistolas de ajuste nuemático	\$ 0	Prorratio	\$ 32.960	\$ 32.960	\$ 0	\$ 0	\$ 32.960
154	Comprar Aceites	\$ 0	Prorratio	\$ 32.960	\$ 32.960	\$ 0	\$ 0	\$ 32.960
155	Comprar Refrigerantes	\$ 0	Prorratio	\$ 32.960	\$ 32.960	\$ 0	\$ 0	\$ 32.960
157	Comprar Diesel y ACPM	\$ 0	Prorratio	\$ 32.960	\$ 32.960	\$ 0	\$ 0	\$ 32.960
158	Realizar Especificación y formalización	\$ 0	Prorratio	\$ 32.960	\$ 32.960	\$ 0	\$ 0	\$ 32.960
148	Comprar Palancas hidráulicas	\$ 0	Prorratio	\$ 26.480	\$ 26.480	\$ 0	\$ 0	\$ 26.480
149	Comprar Repuestos	\$ 0	Prorratio	\$ 26.480	\$ 26.480	\$ 0	\$ 0	\$ 26.480
151	Comprar Rodamientos	\$ 0	Prorratio	\$ 26.480	\$ 26.480	\$ 0	\$ 0	\$ 26.480
152	Comprar Herramienta de mantenimier	\$ 0	Prorratio	\$ 26.480	\$ 26.480	\$ 0	\$ 0	\$ 26.480
156	Comprar Lubricantes	\$ 0	Prorratio	\$ 26.480	\$ 26.480	\$ 0	\$ 0	\$ 26.480
9	Entregar el estudio técnico	\$ 0	Prorratio	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 0	\$ 0	\$ 20.000
16	Entregar el estudio de riesgos	\$ 0	Prorratio	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 0	\$ 0	\$ 20.000
22	Entregar el estudio de sostenibilidad	\$ 0	Prorratio	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 0	\$ 0	\$ 20.000
30	Entregar el estudio financiero	\$ 0	Prorratio	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 0	\$ 0	\$ 20.000
48	Entregar el plan de gestión del alcance	\$ 0	Prorratio	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 0	\$ 0	\$ 20.000
56	Entregar el plan de gestión del tiempo	\$ 0	Prorratio	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 0	\$ 0	\$ 20.000
63	Entregar el plan de gestión de costos	\$ 0	Prorratio	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 0	\$ 0	\$ 20.000
69	Entregar el plan de gestión de recurso	\$ 0	Prorratio	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 0	\$ 0	\$ 20.000
74	Entregar el plan de gestión de comuni	\$ 0	Prorratio	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 0	\$ 0	\$ 20.000
79	Entregar el plan de gestión de adquisic	\$ 0	Prorratio	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 0	\$ 0	\$ 20.000
85	Entregar el plan de gestión de riesgos	\$ 0	Prorratio	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 0	\$ 0	\$ 20.000
90	Entregar el plan de gestión de calidad	\$ 0	Prorratio	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 0	\$ 0	\$ 20.000
94	Entregar el plan de gestión integral	\$ 0	Prorratio	\$ 20.000	\$ 20.000	\$ 0	\$ 0	\$ 20.000
113	Socializar informe final con equipo de	\$ 0	Prorratio	\$ 14.400	\$ 14.400	\$ 0	\$ 0	\$ 14.400
114	Socializar informe final con los interes	\$ 0	Prorratio	\$ 14.400	\$ 14.400	\$ 0	\$ 0	\$ 14.400
115	Socializar informe final con el patrocio	\$ 0	Prorratio	\$ 14.400	\$ 14.400	\$ 0	\$ 0	\$ 14.400
116	Reintegrar inventario de materiales e i	\$ 0	Prorratio	\$ 14.400	\$ 14.400	\$ 0	\$ 0	\$ 14.400
1	Inicio del Proyecto	\$ 0	Prorratio	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
111	Aprobar informe final	\$ 0	Prorratio	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
112	Entregar informe final e inventario de	\$ 0	Prorratio	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
117	Emitir acta de cierre	\$ 0	Prorratio	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
127	Entregar diseños de perfiles	\$ 0	Prorratio	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
139	Entregar Diseños	\$ 0	Prorratio	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
225	Fin	\$ 0	Prorratio	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
		\$ 0		\$ 1.835.929.750	\$ 1.835.929.750	\$ 0	\$ 0	\$ 1.835.929.750

TABLA DE RECURSOS PROYECTO MINA SAN LUIS

Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis

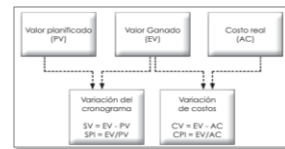
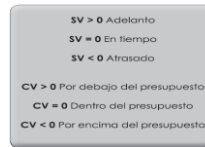
Postgrado Gerencia de proyectos Universidad Piloto de Colombia

Diego Sáenz, Luisa Madrid, Alonso Araque

Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de material	Iniciales	Grupo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Tasa horas extra	Costo/Uso	Costo previsto	Trabajo previsto	Acumular	Calendario base
Analista de Compras	Trabajo		Acom	Admin	100%	\$ 8.000/h	\$ 0/h	\$ 0	\$ 286.560	35,82 h	Prorratio	Estándar
Analista Financiero	Trabajo		Afin	Admin	100%	\$ 12.000/h	\$ 0/h	\$ 0	\$ 2.700.000	225 h	Prorratio	Estándar
Analista de Riesgos	Trabajo		Aries	Admin	100%	\$ 13.000/h	\$ 0/h	\$ 0	\$ 1.911.000	147 h	Prorratio	Estándar
Analista de Selección	Trabajo		Asele	Admin	100%	\$ 9.000/h	\$ 0/h	\$ 0	\$ 972.000	108 h	Prorratio	Estándar
Gerente del Proyecto	Trabajo		GtePro	Admin	100%	\$ 32.000/h	\$ 0/h	\$ 0	\$ 13.423.680	419,48 h	Prorratio	Estándar
Profesional de Apoyo	Trabajo		ProfAp	Admin	300%	\$ 13.000/h	\$ 0/h	\$ 0	\$ 5.198.310	399,87 h	Prorratio	Estándar
Electromecánico	Trabajo		Elect	Obra	700%	\$ 8.000/h	\$ 0/h	\$ 0	\$ 12.528.000	1.566 h	Prorratio	Estándar
Ingeniero Mecánico	Trabajo		IngMec	Obra	200%	\$ 26.000/h	\$ 0/h	\$ 0	\$ 16.099.200	619,2 h	Prorratio	Estándar
Ingeniero Geologo	Trabajo		IngGeo	Obra	100%	\$ 25.000/h	\$ 0/h	\$ 0	\$ 2.475.000	99 h	Prorratio	Estándar
Ingeniero de Minas	Trabajo		IngMin	Obra	300%	\$ 27.000/h	\$ 0/h	\$ 0	\$ 6.318.000	234 h	Prorratio	Estándar
Técnico Industrial	Trabajo		TecInd	Obra	200%	\$ 12.000/h	\$ 0/h	\$ 0	\$ 2.808.000	234 h	Prorratio	Estándar
Aceites	Material	Litro	Ace	Consumibles		\$ 0		\$ 300.000	\$ 3.000.000	10 Litro	Prorratio	
Combustibles	Material	Galon	Com	Consumibles		\$ 0		\$ 450.000	\$ 4.050.000	9 Galon	Prorratio	
Grasas	Material	Litro	Gra	Consumibles		\$ 0		\$ 280.000	\$ 2.520.000	9 Litro	Prorratio	
Repuestos	Material	Unidad	Rep	Consumibles		\$ 0		\$ 700.000	\$ 4.900.000	7 Unidad	Prorratio	
Rodamientos	Material	Unidad	Rod	Consumibles		\$ 0		\$ 600.000	\$ 5.400.000	9 Unidad	Prorratio	
Servicio Internet	Material	MGB	ServIn	Comu		\$ 0		\$ 100.000	\$ 100.000	6 MGB	Comienzo	
Servicio telefónico	Material	Llamadas	Tel	Comu		\$ 0		\$ 300.000	\$ 300.000	6 Llamadas	Comienzo	
Servicios Públicos (agua y luz)	Material	Cm3	Gserv	Serv		\$ 0		\$ 600.000	\$ 600.000	6 Cm3	Comienzo	
Artículos de Oficina	Material	Kit	Pape	Serv		\$ 0		\$ 20.000	\$ 2.060.000	117 Kit	Prorratio	
Insumos ambientales	Material	Juego	Iamb	Serv		\$ 0		\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	1 Juego	Comienzo	
Insumos cafetería	Material	Kit	Icaf	Serv		\$ 0		\$ 600.000	\$ 600.000	6 Kit	Comienzo	
Grúa	Costo		Gru	Maquinaria					\$ 8.500.000		Comienzo	
Herramientas de Mtto	Costo		Hmtto	Maquinaria					\$ 5.400.000		Prorratio	

Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de material	Iniciales	Grupo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Tasa horas extra	Costo/Uso	Costo previsto	Trabajo previsto	Acumular	Calendario base
Maquina Rozadora	Costo		Rozad	Maquinaria					\$ 1.700.000.000		Prorratio	
Palancas hidráulicas	Costo		Palan	Maquinaria					\$ 20.500.000		Prorratio	
Pistola de Ajuste Nuemático	Costo		PNeu	Maquinaria					\$ 7.680.000		Prorratio	
Winche	Costo		Win	Maquinaria					\$ 600.000		Prorratio	
TOTAL									\$ 1.835.929.750			

La clave para interpretar las cifras es la siguiente



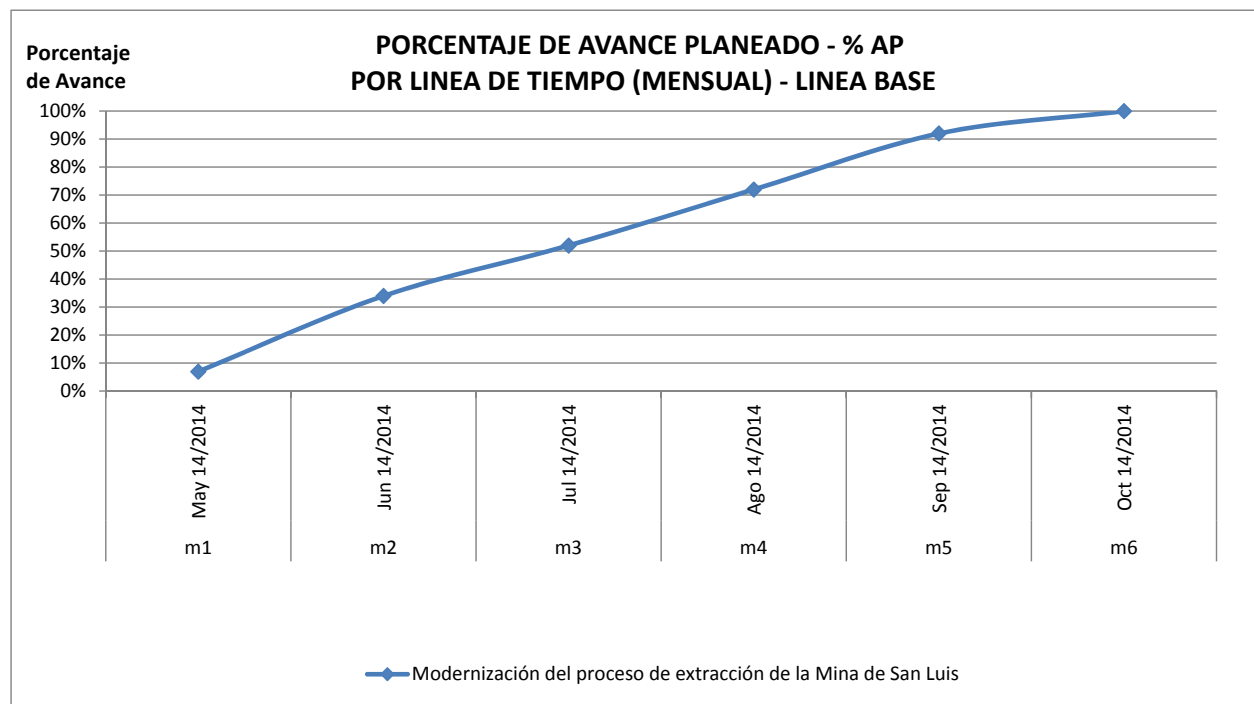
Fecha de corte simulado REAL →

Ago 14/2014

	BAC	PV	AC	Avance Real	EV	CV	CPI	SV	SPI	TCPI
	Costo Total Presupuestado	Valor Planeado (a la fecha de corte)	Costo Real Ejecutado (a la fecha de corte)	% Avance Real Ejecutado (a la fecha de corte)	Valor Ganado	Variación del Costo VC=EV-AC Conclusión: El proyecto a la fecha de corte esta por encima del presupuesto.	Índice de desempeño del costo CPI=EV/AC Conclusión: El proyecto a la fecha de corte presenta un sobrecosto con respecto al trabajo completado.	Variación del Cronograma SV=EV-PV Conclusión: El proyecto a la fecha de corte esta atrasado.	Índice de desempeño del cronograma SPI=EV/PV Conclusión: El proyecto a la fecha de corte presenta una cantidad de trabajo efectuado menor a la prevista.	Índice de desempeño del trabajo por completar TCPI= BAC-EV / BAC-AC Conclusión: El proyecto debe mejorar la eficiencia en el trabajo por completar, para no correr el riesgo de exceder el presupuesto original.
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis	\$ 1.835.929.750	\$ 52.520.550	\$ 78.076.307	80%	\$ 42.016.440	(\$ 36.059.867)	0,54	(\$ 10.504.110)	0,80	1,02
Inicio del Proyecto	\$ 0	\$ 0	\$ 0	100%	\$ 0	\$ 0		\$ 0		
Preliminares: estudios y evaluaciones	\$ 6.685.500	\$ 6.685.500	\$ 8.197.500	100%	\$ 6.685.500	(\$ 1.512.000)	0,82	\$ 0	1,00	0,00
Estudio Técnico	\$ 1.641.000	\$ 1.641.000	\$ 1.641.000	100%	\$ 1.641.000	\$ 0	1,00	\$ 0	1,00	
Estudio de Riesgos	\$ 1.582.500	\$ 1.582.500	\$ 1.582.500	100%	\$ 1.582.500	\$ 0	1,00	\$ 0	1,00	
Estudio de Sostenibilidad	\$ 1.270.000	\$ 1.270.000	\$ 1.270.000	100%	\$ 1.270.000	\$ 0	1,00	\$ 0	1,00	
Estudio Financiero	\$ 2.192.000	\$ 2.192.000	\$ 3.704.000	100%	\$ 2.192.000	(\$ 1.512.000)	0,59	\$ 0	1,00	0,00
Gerencia administrativa del proyecto	\$ 27.030.090	\$ 23.761.292	\$ 24.771.231	80%	\$ 19.009.034	(\$ 5.762.197)	0,77	(\$ 4.752.258)	0,80	3,55
Gerencia técnica del proyecto	\$ 1.802.214.113	\$ 22.073.761	\$ 45.107.576	67%	\$ 14.789.420	(\$ 30.318.156)	0,33	(\$ 7.284.341)	0,67	1,02
Diseños	\$ 4.771.000	\$ 4.771.000	\$ 4.771.000	100%	\$ 4.771.000	\$ 0	1,00	\$ 0	1,00	
Contrataciones	\$ 725.560	\$ 725.560	\$ 20.966.010	100%	\$ 725.560	(\$ 20.240.450)	0,03	\$ 0	1,00	0,00
Montaje	\$ 1.787.130.800	\$ 16.577.200	\$ 19.370.566	60%	\$ 9.946.320	(\$ 9.424.246)	0,51	(\$ 6.630.880)	0,60	1,01
Pruebas y entrega	\$ 9.586.800	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0		\$ 0		1,00
Fin	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	\$ 0	\$ 0		\$ 0		

PORCENTAJE AVANCE PLANEADO - % AP
 AVANCE PLANEADO ACUMULADO POR LINEA DE TIEMPO
 (MENSUAL) - LINEA BASE

	m1	m2	m3	m4	m5	m6
	May 14/2014	Jun 14/2014	Jul 14/2014	Ago 14/2014	Sep 14/2014	Oct 14/2014
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis	7%	34%	52%	72%	92%	100%
Inicio del Proyecto	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Preliminares: estudios y evaluaciones	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Estudio Técnico	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Estudio de Riesgos	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Estudio de Sostenibilidad	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Estudio Financiero	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Gerencia administrativa del proyecto	2%	31%	50%	72%	93%	100%
Gerencia técnica del proyecto	0%	20%	44%	63%	82%	100%
Diseños	0%	26%	100%	100%	100%	100%
Contrataciones	0%	59%	100%	100%	100%	100%
Montaje	0%	0%	6%	58%	99%	100%
Pruebas y entrega	0%	0%	0%	0%	18%	100%
Fin	0%	0%	0%	0%	0%	100%



Fecha de corte simulado REAL -->

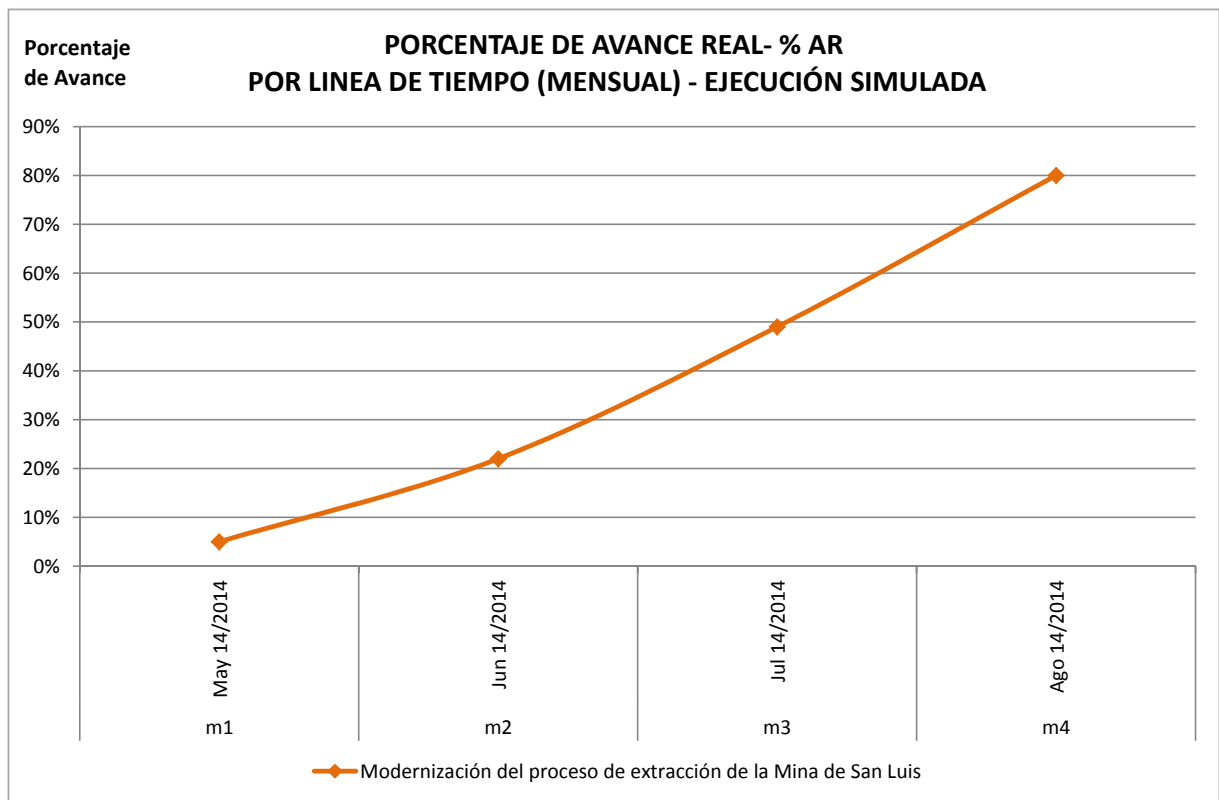
Ago 14/2014

PORCENTAJE AVANCE REAL - % AR

AVANCE REAL ACUMULADO POR LINEA DE TIEMPO (MENSUAL) -
EJECUCIÓN

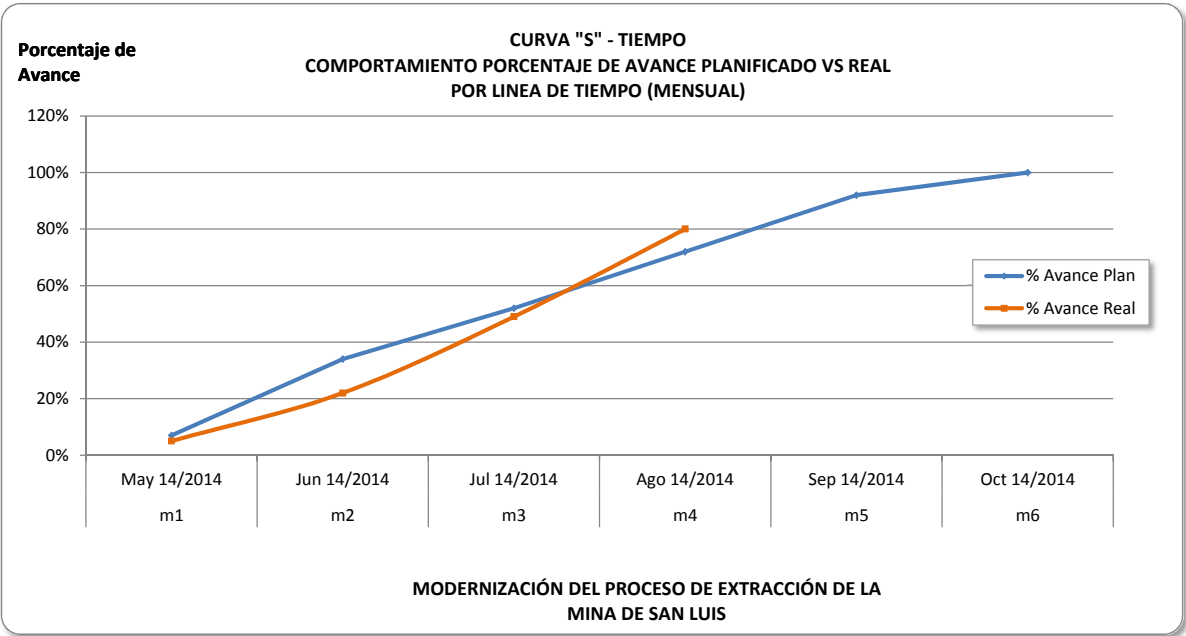
m1	m2	m3	m4	m5	m6
May 14/2014	Jun 14/2014	Jul 14/2014	Ago 14/2014	Sep 14/2014	Oct 14/2014

Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis	5%	22%	49%	80%		
Inicio del Proyecto	100%	100%	100%	100%		
Preliminares: estudios y evaluaciones	82%	100%	100%	100%		
Estudio Técnico	100%	100%	100%	100%		
Estudio de Riesgos	83%	100%	100%	100%		
Estudio de Sostenibilidad	100%	100%	100%	100%		
Estudio Financiero	60%	100%	100%	100%		
Gerencia administrativa del proyecto	0%	18%	47%	80%		
Gerencia técnica del proyecto	0%	0%	35%	67%		
Diseños	0%	0%	100%	100%		
Contrataciones	0%	0%	65%	100%		
Montaje	0%	0%	0%	60%		
Pruebas y entrega	0%	0%	0%	0%		
Fin	0%	0%	0%	0%		

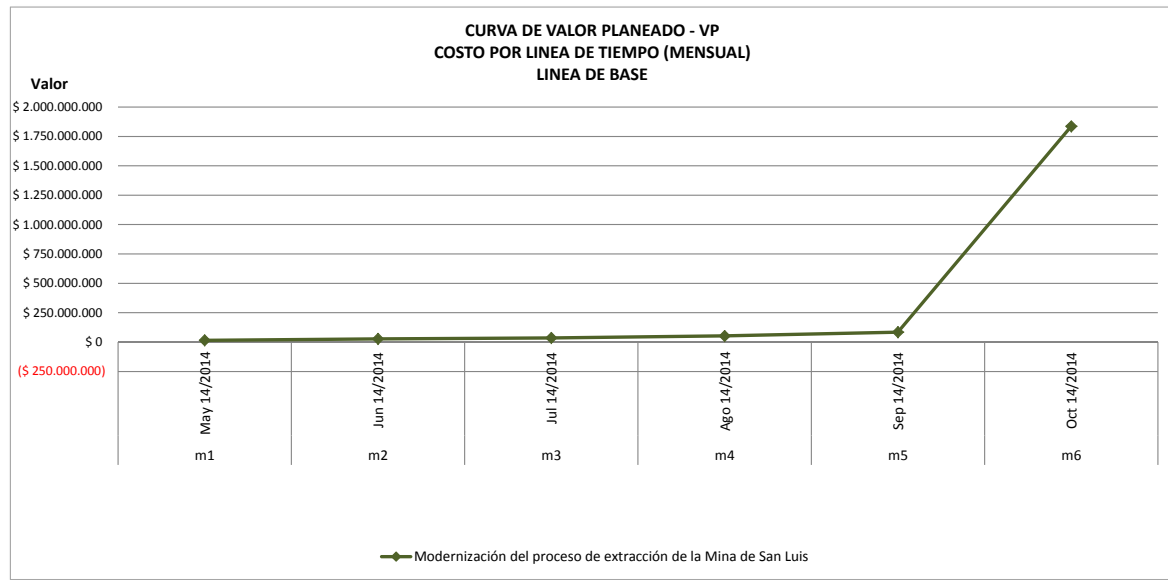


CURVA S - TIEMPO
Fecha de corte
simulado REAL --> Ago 14/2014

	m1	m2	m3	m4	m5	m6
Comparativo % Avance Planificado vs Real	May 14/2014	Jun 14/2014	Jul 14/2014	Ago 14/2014	Sep 14/2014	Oct 14/2014
% Avance Plan	7%	34%	52%	72%	92%	100%
% Avance Real	5%	22%	49%	80%		



VALOR PLANEADO - VP	m1	m2	m3	m4	m5	m6
COSTO ACUMULADO POR LINEA DE TIEMPO (MENSUAL) - LINEA BASE	May 14/2014	Jun 14/2014	Jul 14/2014	Ago 14/2014	Sep 14/2014	Oct 14/2014
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis	\$ 14.830.630	\$ 27.112.391	\$ 35.262.950	\$ 52.520.550	\$ 84.731.755	\$ 1.835.929.750
Inicio del Proyecto	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Preliminares: estudios y evaluaciones	\$ 6.685.500	\$ 6.685.500	\$ 6.685.500	\$ 6.685.500	\$ 6.685.500	\$ 6.685.500
Estudio Técnico	\$ 1.641.000	\$ 1.641.000	\$ 1.641.000	\$ 1.641.000	\$ 1.641.000	\$ 1.641.000
Estudio de Riesgos	\$ 1.582.500	\$ 1.582.500	\$ 1.582.500	\$ 1.582.500	\$ 1.582.500	\$ 1.582.500
Estudio de Sostenibilidad	\$ 1.270.000	\$ 1.270.000	\$ 1.270.000	\$ 1.270.000	\$ 1.270.000	\$ 1.270.000
Estudio Financiero	\$ 2.192.000	\$ 2.192.000	\$ 2.192.000	\$ 2.192.000	\$ 2.192.000	\$ 2.192.000
Gerencia administrativa del proyecto	\$ 8.145.130	\$ 18.812.291	\$ 21.226.892	\$ 23.761.292	\$ 26.180.492	\$ 27.030.090
Gerencia técnica del proyecto	\$ 0	\$ 1.614.600	\$ 7.350.560	\$ 22.073.761	\$ 51.865.763	\$ 1.802.214.113
Diseños	\$ 0	\$ 1.225.000	\$ 4.771.000	\$ 4.771.000	\$ 4.771.000	\$ 4.771.000
Contrataciones	\$ 0	\$ 389.600	\$ 725.560	\$ 725.560	\$ 725.560	\$ 725.560
Montaje	\$ 0	\$ 0	\$ 1.854.000	\$ 16.577.200	\$ 44.450.800	\$ 1.787.130.800
Pruebas y entrega	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 1.918.400	\$ 9.586.800
Fin	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0



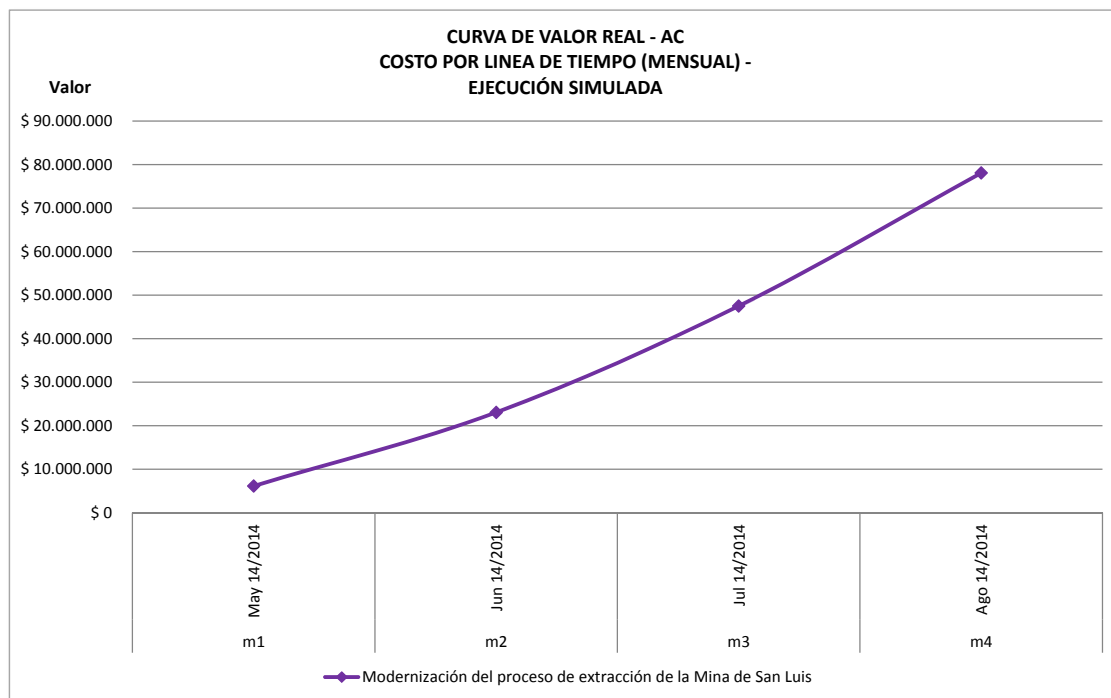
Fecha de corte simulado REAL -->

Ago 14/2014

COSTOS REAL - AC

COSTO REAL ACUMULADO POR LINEA DE TIEMPO
(MENSUAL) - EJECUCIÓN

	m1	m2	m3	m4	m5	m6
	May 14/2014	Jun 14/2014	Jul 14/2014	Ago 14/2014	Sep 14/2014	Oct 14/2014
Modernización del proceso de extracción de la Mina de San Luis	\$ 6.122.901	\$ 23.049.751	\$ 47.497.594	\$ 78.076.307		
Inicio del Proyecto	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0		
Preliminares: estudios y evaluaciones	\$ 5.635.376	\$ 8.197.500	\$ 8.197.500	\$ 8.197.500		
Estudio Técnico	\$ 1.641.000	\$ 1.641.000	\$ 1.641.000	\$ 1.641.000		
Estudio de Riesgos	\$ 1.411.375	\$ 1.582.500	\$ 1.582.500	\$ 1.582.500		
Estudio de Sostenibilidad	\$ 1.270.000	\$ 1.270.000	\$ 1.270.000	\$ 1.270.000		
Estudio Financiero	\$ 1.313.000	\$ 3.704.000	\$ 3.704.000	\$ 3.704.000		
Gerencia administrativa del proyecto	\$ 487.525	\$ 14.852.250	\$ 20.890.316	\$ 24.771.231		
Gerencia técnica del proyecto	\$ 0	\$ 0	\$ 18.409.777	\$ 45.107.576		
Diseños	\$ 0	\$ 0	\$ 4.771.000	\$ 4.771.000		
Contrataciones	\$ 0	\$ 0	\$ 13.638.777	\$ 20.966.010		
Montaje	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 19.370.566		
Pruebas y entrega	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0		
Fin	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0		



CURVA S - COSTO
Fecha de corte
simulado REAL -->

Ago 14/2014

	m1	m2	m3	m4	m5	m6
Comparativo Costo Planificado vs Real	May 14/2014	Jun 14/2014	Jul 14/2014	Ago 14/2014	Sep 14/2014	Oct 14/2014
Valor Costo Plan	\$ 14.830.630	\$ 27.112.391	\$ 35.262.950	\$ 52.520.550	\$ 84.731.755	\$ 1.835.929.750
Valor Costo Real	\$ 6.122.901	\$ 23.049.751	\$ 47.497.594	\$ 78.076.307		

